

## V TOMTO SEŠITĚ

The Document Company XEROX se představuje .....	1
<b>ZAJÍMAVÁ</b>	
<b>A PRAKTICKÁ ZAPOJENÍ</b>	
Jednoduchý tachometr na kolo .....	3
Běžící světlo jako ukazatel směru .....	5
Detektor lži .....	6
Elektronický strašák na krtky .....	7
Indukční snímač .....	9
Jogurt s elektronikou .....	11
Stroboskopická signalizace na kolo .....	13
Magnetometr .....	16
Sítové časové spínače .....	17
Viera-nádej-láska .....	18
Laditelný anténní zesilovač .....	20
Jednoduchý nastavitelný zkoušeč malých odporů .....	22
Satelitní přijímač s automatickým laděním .....	24
Cyklovač s pamětí .....	28
Tranzistorová zkoušečka U-R test .....	32
Dokončení příkladů zapojení IO 555 z AR B5/94 .....	36
Inzerce .....	40

## AMATÉRSKÉ RADIO - ŘADA B

**Vydavatel:** Vydavatelství MAGNET-PRESS, s.p.,  
Vladislavova 26, 113 66 Praha 1,  
telefon 24 22 73 84-9, fax 24 22 31 73, 24 21 73 15.  
**Redakce:** Jungmannova 24, 113 66 Praha 1,  
tel. 24 22 73 84-9. Šéfredaktor Luboš Kalousek,  
OK1FAC, I. 354.

**Ročně vychází 6 čísel.** Cena výtisku 20 Kč.  
Pololetní předplatné 60 Kč, celoroční předplatné  
120 Kč. Cena pro předplatitele ve vydavatelství  
Magnet-Press je 15 Kč/ks.

**Rozšiřuje** MAGNET-PRESS a PNS, informace  
o předplatném podá a objednávky přijímá PNS,  
pošta, doručovatel a předplatitelské středisko  
administrace MAGNET-PRESS. Velkoobchodní  
a prodejci si mohou objednat AR za výhodných podmínek  
v oddělení velkoobchodu MAGNET-PRESS,  
tel./fax. (02) 26 12 26.

Podávání novinových zásilek povoleno jak Ředitelstvím  
pošt. přepravy Praha (č. j. 349/93 ze dne  
1. 2. 1993), tak RPP Bratislava - pošta Bratislava 12  
(č. j. 82/93 dňa 23. 8. 1993). Objednávky do zahraničí  
přijímá vydavatelství MAGNET-PRESS,  
OZO.312, Vladislavova 26, 113 66 Praha 1 formou  
bankovního šeku, zasláního na výše uvedenou adresu.

Ve Slovenské republice předplatné zajišťuje a objednávky  
přijímá přímo nebo prostřednictvím dalších distributorů  
MAGNET-PRESS Slovakia s.r.o., P.O. BOX 814 89 Bratislava,  
tel. (07) 36 13 90, cena za jeden výtisk v SR je 22,- SK.

Inzerce přijímá inzertní oddělení MAGNET-PRESS,  
Jungmannova 24, 113 66 Praha 1, tel. (02) 24 22 73 84,  
24 22 77 23, tel./fax. (02) 24 22 31 73.

Znění a úpravy odborné inzerce lze dohodnout  
s kterýmkoli redaktorem AR.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor.  
Nevyžádané rukopisy nevracíme.  
ISSN 0139-9572. číslo indexu 46 044

Toto číslo vyšlo 18. 1. 1995

© MAGNET-PRESS s. p. Praha

## THE DOCUMENT COMPANY XEROX

se představuje

Když v roce 1938 vynalezl Američan Chester Carlson technologii, umožňující přenášet obraz na obyčejný papír, jen stěží mohl někdo tušit, jaký význam bude mít tento objev pro zpracování kancelářské dokumentace.

### Z historie firmy

O několik let později, v roce 1944, uzavřel Bettelle Memorial Institut v Columbusu (stát Ohio) s vynálezcem smlouvu, na jejímž základě pokračoval na dalším vývoji vynálezu, který byl původně Carlsonem nazván "elektrofotografie". Tři roky poté poskytl Bettell Institut společnosti The Haloid Company z Rochestru (stát New York) licenci, opravňující ji vyrábět a prodávat kopírovací stroje, jejichž princip je založen na Carlsonově technologii (společnost se do té doby zabývala výrobou a prodejem fotografického papíru).

Název nové techniky "elektrofotografie" se však všem zúčastněným zdál poněkud dlouhý a těžkopádný, proto se dohodli, že by bylo vhodné vytvořit pro ni nové, mnohem jednodušší a výstižnější pojmenování. Pomocí při řešení problému nabídl jeden z profesorů klasických jazyků na Státní univerzitě v Ohu, který posléze vytvořil pro daný účel zcela nové slovo - xerografie, mající svůj základ ve dvou slovech řeckého původu, "suchý" a "psaní".

Názvem XEROX byly nejprve označovány pouze xerografické výrobky firmy Haloid. Oba pojmy, xerografie (označující proces) a xerox (označující určité produkty), jsou používány na trhu souběžně a to již od roku 1948.

Na základě mimořádného úspěchu kopírovacích strojů doplnil Haloid v roce 1958 své firemní jméno slovem xerox - firma se tedy nazývala Haloid Xerox, Inc. Po úspěšném startu kopírovacího stroje Xerox 914, což byl první automatický kopírovací stroj pro tisk na obyčejný papír (v roce 1961) se však lze setkat již jen s názvem společnosti Xerox Corporation, Haloid byl vypuštěn.

### Proč The Document Company

Psychologové charakterizují identitu jako souhrn zjevných i skrytých vlastností, které činí jednu lidskou bytost jedinečnou ve srovnání s ostatními bytostmi na světě. Také "corporate identity" (identita společnosti) lze definovat jako souhrn všech vlastností, zjevných i skrytých, které činí firmu

unikátní. Corporate identity pak zahrnuje na jedné straně jména, symboly, loga atd., avšak také, na straně druhé, firemní hodnoty a firemní kulturu.

Od konce 70. let vyvíjí Xerox mimořádné úsilí, aby lépe definoval svoji vnitřní identitu. Principy kvality, na jejichž základě byla přebudována vnitřní kultura společnosti, pomohly firmě nejen vyrábět nejspolehlivější a technicky nejdokonalejší stroje, ale také získat po celém světě nejprestižnější ocenění za kvalitu. Zatímco se tato věrnost kvalitě odrážela ve firemní kultuře a normách chování, vnější známky identity společnosti, její jméno i grafika, nevyjadřovaly tyto významné změny. Proto někteří ze zákazníků, dodavatelů, zástupců médií i finančních společností považovali Xerox za firmu "na kopírování". Navzdory tomu Xerox věnoval množství času, úsilí i finančních prostředků snaze ochránit své jméno před tím, aby se stalo všeobecným termínem pro kopírování.

Zatímco většina lidí si ztotožnila Xerox s kopírováním, málokdo věděl, že Xerox znamená také skenování (scann), faxování, tisk, ukládání dokumentů v digitalizované formě, řešení a úpravy nabídky služeb podle potřeb zákazníků a neustálou a všestrannou podporu těchto služeb. Proto vedení společnosti, vědomo si všech tradic a nutnosti změny, učinilo krok ke znovudefinování pozice společnosti - byla formulována idea "The



22. října 1938 se vynálezci Ch. Carlsonovi úspěšně podařilo okopírovat psaný text na běžný papír

Document Company". Je-li základem "kopírovací společnosti" stálost, pak duší "dokumentační společnosti" je adaptabilita, flexibilita a orientace na zákazníka.

Většina společností sice tradičně usiluje o zkrácení svého jména, Xerox udělal pravý opak, neboť cítil, že nový název lépe odpovídá jeho skutečné činnosti a pozici. Přidáním názvu "The Document Company" ke jménu firmy vyjádřil rozmanitost a náplň činnosti nové společnosti. Tato nadnárodní společnost s ústředím v USA podniká jak v oblasti zpracování dokumentů, tak v oblasti finančních služeb. V praxi to znamená vývoj, výrobu, marketing a servis širokého sortimentu zařízení, určených pro zpracování dokumentů a systémů, které slouží k zefektivnění kancelářských prací. Sortiment výrobků tvoří kopírovací stroje, reprografická střediska, laserové tiskárny, faxy, elektronické psací stroje, optické skenery, stroje (s velkou kapacitou) pro tiskařské a publikační účely, pracovní stanice pro počítačové sítě a s nimi související výrobky včetně software. Dále uvedeny přehled ocenění, která získaly výrobky společnosti v posledních letech, svědčí o jakosti výrobků Xerox více než dlouhé povídky:

- 1980 - The Deming Award for Quality (Japonsko)
- 1983 - Dutch Quality Award (Holandsko)
- 1984 - British Quality Award (V. Británie)
- 1984 - British Institute of Logistics Award
- 1986 - Netherlands Logistic Award (Norsko)
- 1987 - French Quality Award (Francie)
- 1989 - Malcolm Baldrige National Quality Award (USA)
- 1989 - Best Factories Award (V. Británie)
- 1989 - Major Commendation for Environmental Improvement (V. Británie)
- 1989 - Scanstar and Worldstar Award for Packaging (Norsko)
- 1989 - Award of Excellence for Quality (Kanada)
- 1990 - Australian Quality Award (Austrálie)
- 1990 - Grand Prix De L'Accueil Telephonique (Francie)
- 1990 - Premio Nacional De Calidad (Mexiko)
- 1990 - Office Equipment Supplier of the Year (Švédsko)
- 1990 - Shanghai Quality Award (Šanghaj)
- 1991 - British Institute of Packaging Silver Award (V. Británie)
- 1992 - European Foundation for Quality Management Award
- 1994 - Environmental Management Award

Změnu názvu společnosti doprovází i změna symbolu - novým symbolem je futuristické (vždy červené) X, jehož část je digitalizována (viz druhou stranu obálky - na ní je X ovšem modré z výrobních důvodů). Proč právě písmeno X? Symbol X je základní neznámou, jejíž vyřešení základem v podstatě každé rovnice. Kromě toho symbolizuje budoucnost, křížovku technologií. Symbol X je ovšem také těsnopisnou značkou pro anglické slovo "express" (vyjádřit, nebo také rychlý), čímž vyjadřuje rychlost výrobků a služeb Xerox.

U nás byla a je známá i firma s názvem Rank Xerox Ltd. - jde o samostatnou část společnosti Xerox, která vznikla v roce 1956 prostřednictvím joint venture společnosti Xerox Corporation a Rank Organisation PLC, společnost vlastní výrobní a montážní závody ve Velké Británii, Francii, Holandsku a Španělsku a svá zastoupení má v Evropě, Asii a Austrálii. Zastoupení má samozřejmě i v České republice.

#### XEROX na našem trhu

Xerox podniká na našem trhu již více než 25 let. Tradice však vždy nemusí znamenat výhodu - toho si je Xerox velmi dobře vědom. Způsob prodeje i sortiment výrobků se totiž stále mění, např. do roku 1989 veškeré obchody byly vedeny výhradně prostřednictvím monopolních podniků zahraničního obchodu, dnes má Xerox vlastní zastoupení a vybudovanou síť dealerů, kteří realizují převážnou většinu obchodních kontaktů (asi 80 % prodeje a to převážně malých a středních kopírovacích strojů a kancelářského zařízení). Xerox má zastoupení prakticky ve všech městech republiky s počtem obyvatel větším než 50 000.

V současné době má firma asi 100 zaměstnanců a téměř 20 dealerů a další výstavba sítě autorizovaných dealerů zůstává i nadále klíčovým prvkem marketingové strategie společnosti v České (ale i ve Slovenské) republice. Postupně jsou také budována kopírovací centra (Rank Xerox franchised copy centres), která nabízejí zákazníkům komplexní kopírovací služby. V rámci investičního programu uvedla společnost do provozu školící středisko v Brně, které se tak stalo třetím výcvikovým střediskem ve střední Evropě, nabízejícím obchodní a technická školení, a to v několika světových jazycích. Od června 1994 stojí v čele společnosti Rank Xerox ČR nový generální ředitel - pan Trevor Wood, který pracuje pro společnost již od roku 1977. Před svým příchodem do České republiky pracoval tři a půl roku v Moskvě, kde se mu kromě jiného podařilo vybudovat síť, čítající více než 200 dealerů. Při nástupu do nové funkce charakterizoval pan Trevor Wood současné cíle společnosti takto:



Vedoucí pracovníci Rank Xerox ČR, Trevor Wood, ředitel (vpravo) a John Freestone, marketing manager

"Cílem, který bychom mohli označit za celosvětovou prioritu číslo jedna celé naší společnosti, je spokojenost našich zákazníků. Naším úmyslem je přirozeně dosáhnout tohoto cíle při prodeji našich vlastních výrobků a při poskytování s tím spojených služeb. Současně k těmto vedeme i naše autorizované dealery, jejichž síť budujeme". K výsadnímu postavení "dokumentační společnosti" pan Wood řekl: "Důvodů je několik - za prvé Xerox rozumí dokumentům, jejich tvorbě, distribuci, skladování, ale i prostedí, v němž jsou tvořeny a používány. Za druhé, Xerox má k dispozici stroje, služby i osvědčené postupy, takže může nabídnout jak souhrnná řešení, tak i řešení upravená podle individuálních potřeb. A konečně, protože se orientujeme na kvalitu a spokojenost zákazníků, je pro nás přirozené poskytovat takové služby, které prokazatelně zvětšují produktivitu podnikání".

Všechny další informace lze získat na kontaktní adrese: John Freestone, Rank Xerox ČR, Štěpánská 36, 110 00 Praha 1, tel. (02) 24 22 65 89, fax (02) 24 22 80 63.

#### Upřesnění k úvodníku v AR B6/94

Distribucí součástí a technické literatury firmy International Rectifier jsou pověřeny firmy

**STARMANS Electronic,**  
5. května 1, 140 00 Praha 4,  
tel. (02) 42 42 80, fax 42 78 29  
a na Slovensku

**3Q Service,**  
Revolučná 5, POBox 66, 010 01 Žilina  
tel. (089) 30302, 30478, fax 646098.

Oba uvedené distributoři zajišťují dodávky vzorků pro vývoj, dodávky pro velkoodběratele, dodávky formou zásilkové služby, konzultační a poradenskou službu.

Kontaktní adresa zastoupení IR pro ČR a SR:

International Rectifier,  
Ing. Libor Kalenda, Macurova 1565,  
149 00 Praha 4, tel. fax (02) 7926831.

# ZAJÍMAVÁ A PRAKTICKÁ ZAPOJENÍ

## Jednoduchý tachometr na kolo

**Předesílám, že profesionální průmyslové výrobky tohoto druhu jsou dokonalejší, menší i mnohostrannější - ovšem podstatně dražší, ukazují obvykle čas, rychlost, ujeté kilometry i jiné údaje, cena se pohybuje asi od 500 do 1500 Kč. Cena zde popsaného přístroje však nedosáhne ani poloviny ceny té nejlevnější varianty profesionálně vyráběného přístroje, neboť náš přístroj umí pouze počítat počet ujetých kilometrů. Za málo peněz - málo muziky.**

### Popis činnosti

Popisovaný tachometr je vlastně digitálním čítačem, registruje počet otáček předního nebo zadního kola a výsledek přepočítává na kilometry. Při displeji se třemi číslicovkami zaznamenává maximální ujetou vzdálenost 99,9 km. Údaj na displeji lze kdykoli vymazat. Během provozu displej nesvítí, abychom šetřili baterie, údaj se objeví po přepnutí přepínače, pak čítač ukáže počet ujetých kilometrů. Stále svítí jen desetinná tečka, indikující, že přístroj je zapnut. Přesnost měření je dostatečná, chyba měření dělá jen několik metrů na jeden kilometr (uvidíme při výpočtu). Tachometr není univerzální, tj. pro určitý rozměr kola zhotovený tachometr nelze použít pro kolo jiného rozměru.

Při měření vzdálenosti musíme znát obvod kola, průměr kola bývá uváděn v palcích a pohybuje se od 12 do 28 palců (1 palec, inch = 2,54 cm, tj. asi 30,5 až 71 cm). Tato čísla nám mnoho nepomohou, protože udávají průměr ráfku kola. Je-li na ráfku nasazena pneumatika, obvod kola se změní podle druhu pneumatiky, ta může být např. nízká, „balonová“, atd. a zase nevíme nic o obvodu kola. Proto skutečný obvod kola musíme určit buď tak, že ujedeme přesně jednu otáčku, nebo kouskem provázku obvod změříme. Změřil jsem 26palcové (univerzální) kolo s obyčejnou pneumatikou - obvod byl 204 cm, s balonovou byl obvod 209 cm, s 28palcovou nízkou také 209 cm. Protože počet ujetých kilometrů chce-

me měřit na desetiny, postupujeme takto:

100 (m) dělíme obvodem kola, který jsme zjistili měřením, dostaneme číslo, udávající, kolikrát se otočí kolo při ujetí této vzdálenosti:

$$100 : 2,09 = 47,84, \text{ popř.}$$

$$100 : 2,04 = 49,01.$$

Kolo s obvodem 2,09 m se tedy otočí 48krát, kolo s obvodem 2,04 m 49krát. Chyba bude v prvním případě +3 m, ve druhém -0,4 m na jeden kilometr, což je naprosto zanedbatelné. Tedy po čtyřiceti osmi, popř. čtyřiceti devíti otáčkách kola má čítač čítat jedno číslo, jednu desetinu kilometru, tedy sto metrů.

Počítat otáčky kola lze několika způsoby. Nebudu se zabývat přímým technickým počítáním pomocí ozubených kol. Nejjednodušším způsobem je počítání mikropsínačem. Na vidlici umístíme a připevníme mikropsínač, na jeden z drátů kola výčnělek, který při každém otočení kola zamáčkne mikropsínač. Další možností je použít jazýčkový kontakt, připevněný v pouzdru na vidlici, v jehož těsné blízkosti se pohybuje trvalý (permanentní) feritový magnet, připevněný na jeden drát kola. Magnet by se měl pohybovat od jazýčkového kontaktu ve vzdálenosti asi 1 až 2 mm, čímž spolehlivě spíná kontakty jednou za otočení kola. Další možností už jsou elektronické, bezkontaktní: pohybující se magnet (jako v předešlém případě) se přibližuje k integrovanému bezkontaktnímu spínači, ovládanému magnetickým polem (Hallowa sonda).

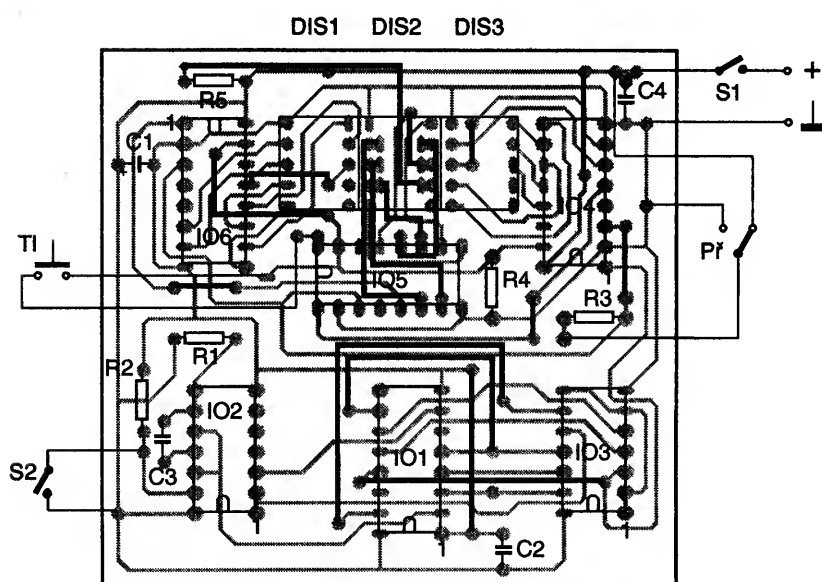
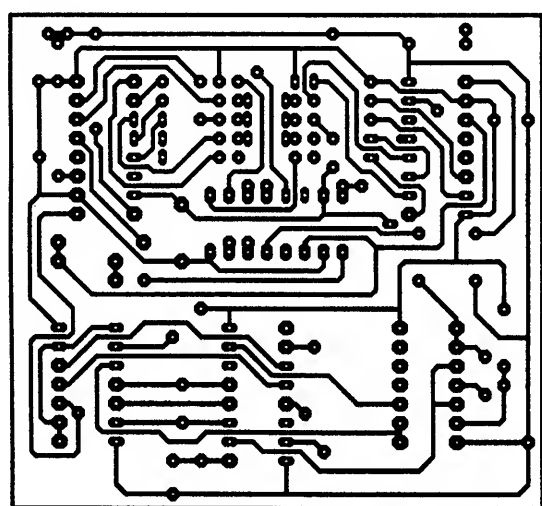
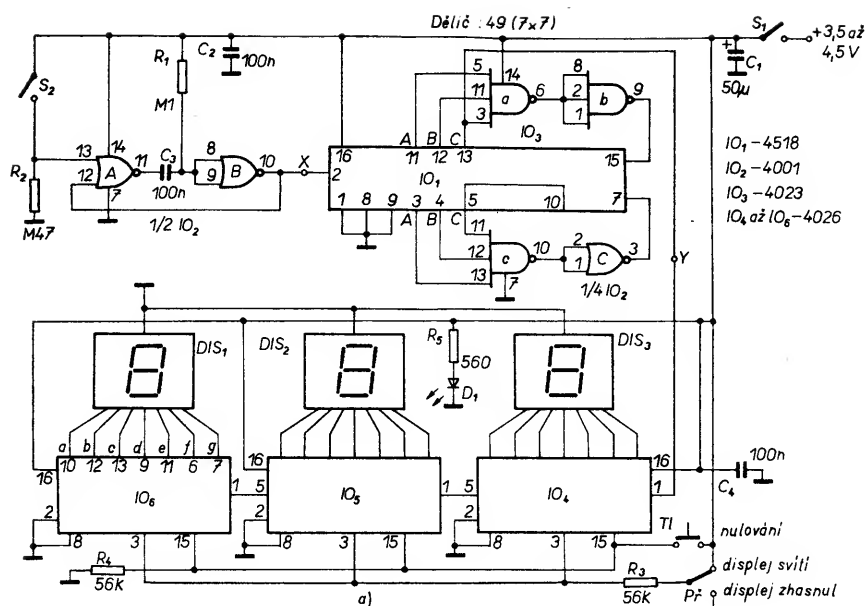
Byly vyráběny podnikem TESLA Rožnov pod typovým označením MH1SD1, MH3SD2 nebo MAF100, firma Siemens vyrábí např. typ TLE4905L. Výrobky TESLA jsou dnes jen někdy ve výprodeji a navíc ke spolehlivé činnosti potřebovaly stabilizované napájecí napětí.

Některé profesionálně vyráběné a prodávané výrobky přenos údajů uskutečňují infračerveným světlem (jako u dálkového ovládání kupř. televize). Pro jednoduchost a přístupnost zůstaneme v našem případě u mikropsínače nebo jazýčkového kontaktu.

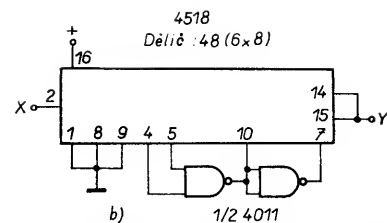
### Popis zapojení

Zapojení tachometru vidíme na obr. 1. K napájení postačuje napětí asi od 3,5 až 4,5 V, tj. tři tužkové baterie nebo stejný počet tužkových akumulátorů NiCd, napájecí napětí není třeba stabilizovat. Odběr při úsporném provozu (bez trvale svítícího displeje) bude několik miliampér (svítí jen desetinná tečka). Zapnutím displeje se odběr proudu podstatně zvětší (podle typu displeje).

Mikropsínač nebo jazýčkový kontakt  $S_2$  se sepně při každém otočení kola a tím přivede na vstup hradla A IO<sub>2</sub> jeden impuls. Hradla A a B jsou zapojena jako obvod proti rozkmitání - odstraňují zákmity spínače a zároveň přicházející impuls ztormují na pravidelný obdélníkový tvar s přesnou periodou. Určili jsme, že 49 otáček kola odměří 100 m, do čítače je tedy třeba vyslat jeden impuls po čtyřicetidevíti otáčkách kola. Proto použijeme dělič 49:1. Obvod IO<sub>1</sub> je dvojnásobným čítačem BCD, jehož každá polovina může dělit kmitočet samostatně 2 až 10krát. Obě poloviny IO nastavíme pomocnými obvody na dělení 7, dostaneme tedy dělicí poměr (7x7):1=49:1. Na obr. 1b je zapojení pro dělicí poměr (6x8):1=48:1. Výsledek dělení po 49 otáčkách kola: jeden impuls je přiveden na první člen čítače IO<sub>4</sub>, který započítá 1, pak údaj předává dekadicky na další čítače, IO<sub>5</sub> a IO<sub>6</sub>, které čítají do 99,9 km na



Obr. 2. Deska s plošnými spoji tachometru



Obr. 1. Jednoduchý tachometr na kolo

displeji (se třemi číslicovkami se společnou katodou). Přepínačem Př rozsvěcujeme nebo zhasínáme displej (při zachování načítaného údaje), tlačítkem T1 lze zobrazený údaj vymazat a čítač nastavit na počáteční stav, na nulu.

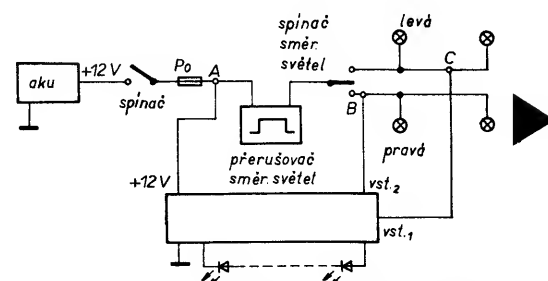
Tachometr je na desce s plošnými spoji podle obr. 2. Abychom nemuseli vyrábět oboustrannou desku s plošnými spoji, museli jsme použít 18 propojek. (Budete-li pájet propojky na stranu součástek, pájejte je jako první). Pro displej byly použity číslicovky se společnou katodou (DIS<sub>1</sub> až DIS<sub>3</sub>) velikosti 10 mm, typ HDSP-F503-barvy zelené (fa GM Electronics), při použití jiných typů by bylo třeba změnit návrh plošných spojů. Všechny integrované obvody jsou v nízkých obálkách. Skříňka na přístroj byla použita z plastu, její rozměry jsou 80x80 mm, původně byla určena pro květináče (její výška byla snížena na 40 mm).

Ve dně skříňky je vyříznut otvor pro displej, deska s plošnými spoji (spolu s krycím organickým sklem) je připevněna dvěma šrouby ke dnu. Na pájecí straně desky se spoji je volně položen plastový držák tří tužkových článků, na boční straně skříňky jsou umístěny ovládací prvky. Snímač otáček S<sub>2</sub> je připojen konektorem "jack", takže celou skříňku můžeme bez montáže od kola snadno odpojit.

Zkoušení je jednoduché: do konektoru s jackem připojíme nějaký mikrospínač, a po určitém počtu sepnutí by měl čítač započítat jeden impuls.

A tak mnoho šťastných jarních, podzimních, letních, případně zimních 99,9 kmh

K.L.



Obr. 4. Zapojení běžícího světla v autě

# Běžící světlo jako ukazatel směru

Máme k dispozici deset svítivých dlod libovolné barvy, tvaru a velikosti, uspořádaných v řadě za sebou nebo v libovolné sestavě. Diody se rozsvěcují jedna za druhou rychlostí, kterou si zvolíme. Po přepnutí se nemění rozsvěcování, pouze se obrátí směr (když se před přepnutím rozsvěcovaly zleva do prava, nyní se budou rozsvěcovat zprava do leva). Použití může být různé, nejspíše se hodí na palubní desku automobilu jako ukazatel rozsvícení směrových světel - blínkrů.

## Princip činnosti

Zapojení vidíme na obr. 3. Jsou v něm použity klasické obvody TTL v provedení LS. Princip činnosti spočívá v tom, že IO<sub>2</sub> (čítač 74LS190) čítá dopředu i dozadu, podle toho, jak bude polarizován jeho vstup 5. Ní generátor ze tří hradel IO<sub>1</sub> pracuje nepřetržitě a je připojen na IO<sub>2</sub>, který řídí dekodér IO<sub>3</sub>. Výstupy dekodéru budí svítivé dlody postupně tak, že mění své úrovně H (při nichž dlody nesvítí) na L (při nichž se svítivé dlody rozsvěcují). Po rozsvícení D<sub>12</sub> opět bude svítit D<sub>9</sub> a integrovaný obvod bude pokračovat v čítání.

V uvedené aplikaci jsou možné tři stavy:

1. Klidový stav, neukazuje se směr. Na obr. 4 vidíme, že přípravek má dva vstupy, které spínáme přepínačem směrového ukazatele. Na vstupech jsou tranzistory T<sub>1</sub> a T<sub>2</sub>, pracující jako invertory a zároveň jako zpožďovací

členy. V klidovém stavu jsou oba vstupy bez signálu, přes žárovky jsou uzemněny, čtvrté hradlo IO<sub>1</sub> přivádí úroveň L na vstup IO<sub>2</sub>, na všech výstupech IO<sub>3</sub> bude úroveň H, svítivé diody nesvítí.

2. Směr vlevo. Přes přepínač směrových světel jsou levé dlody roz-

svěcovány asi v sekundových intervalech. Bod C (obr. 5), vstup 1, je připojován na kladné napětí, T<sub>1</sub> se otevře, na jeho kolektoru bude úroveň L, poslední hradlo IO<sub>1</sub> přivádí na vstup IO<sub>2</sub> úroveň H, IO<sub>2</sub> čítá od devíti do nuly. Aby čítání nebylo rušeno v rytmu přerušovače diod, nabije se přes D<sub>1</sub>, R<sub>1</sub> kondenzátor C<sub>1</sub>, jeho náboj se při zhasnutí diod přes R<sub>2</sub>, T<sub>1</sub> (asi za dvě sekundy) vybije, tím T<sub>1</sub> zůstává stále otevřen a čítání a běžící světlo není rušeno.

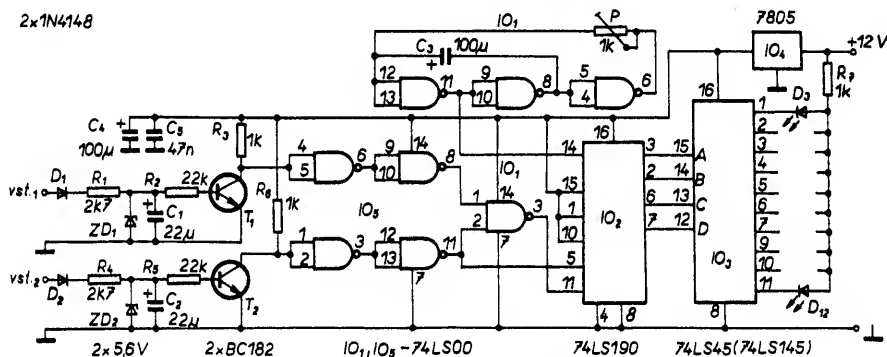
3. Směr vpravo. Vstup 2 dostává signál z bodu B, otevře se tranzistor T<sub>2</sub>, vstup IO<sub>2</sub> bude ve stavu H, čítání začíná obráceně od nuly do devíti (až do vypnutí směrových světel).

Protože pracujeme s obvody TTL, pomocí IO<sub>2</sub> stabilizujeme palubní napětí na 5 V, na stabilizátor připevníme chladič. Rychlost běžícího světla lze nastavit trimrem P.

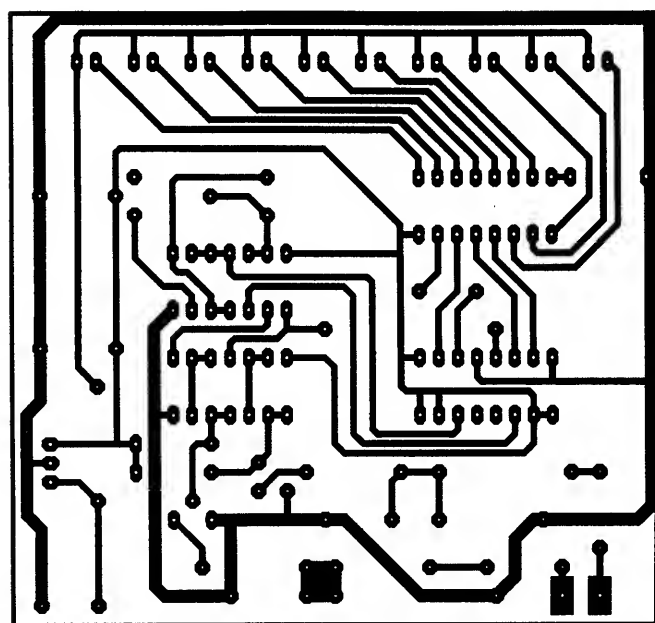
Návrh desky s plošnými spoji je na obr. 5.

RT 5/94

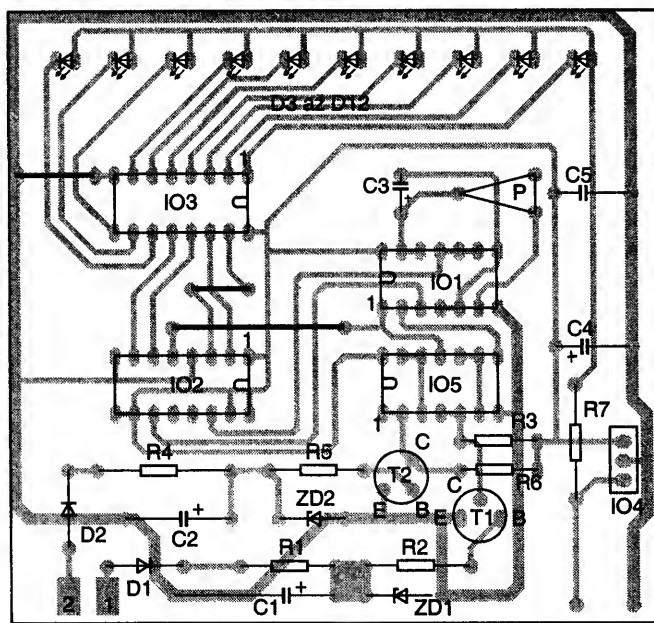
K.L.



Obr. 3. Běžící světlo ukazující směr



F. MRAVENEK 3.50



vstup

Obr. 5. Deska s plošnými spoji

B/1  
95

Amatérské RADIO

5



# Detektor lži

O detektorech tohoto typu již byly vedeny obsáhlé diskuse, má mnoho přívrženců, ale i odpůrců. Obě strany mají argumenty pro i proti, faktem je, že se detektor používá, jeho užitečnost byla mnohokrát prokázána. Byly však případy, kdy detektor nebyl účinný. Velmi záleží na osobnosti média a na mnoha jiných činitelích, takže detektor nemá absolutní účinnost, jako pomocný prostředek může však být užitečný. Pochopitelně, že při profesionálním použití se jedná o mnohem složitější zařízení, popisovaný detektor může sloužit spíše pro zábavu nebo pro pokusy.

## Princip činnosti

V čem spočívá funkce detektoru? Fyzikálně na jednoduchém principu: na měření změny odporu pokožky. Komplikovanější je otázka působení psychického. Člověk má při běžných situacích víceméně konstantní odpor pokožky (kůže). Přejde-li řeč (nebo jen myšlenky) na emocionální, choulostivou oblast, vnitřní sekrece žláz se mění okamžitě, což slouží jako obranná funkce a vyvolává změnu funkce i potních žláz - tím se mění i odpor povrchu kůže. Když někdo hovoří kupř. o počasí a najednou se ho partner zeptá, kdo byla ta dáma, se kterou ho včera potkal (a nebyla to evidentně jeho manželka), mozkové centrum zmobilizuje vnitřní sekreci, ta zaujme "obranou polohu", změní se činnost potních žláz a změní se tedy i odpor kůže. To se však nestane vždy a u každého. Mluvil-li mladý chlapec o tom, co bylo ve škole a najednou se ho zeptáme (má-li v tom prsty), kdo rozbil okno u sousedů, přístroj určitě zaznamenává prudkou změnu odporu povrchu kůže. Inteligentní delikvent, popř. prohnatý zločinec (který je ve střehu), může však automatickou reakci na choulostivé otázky potlačit. Pro pokusné účely vážné i méně vážné můžeme postavit náš lžidetektor a pokusit se o získání zkušeností na tomto poli.

## Zapojení

Zapojení detektoru lži je na obr.6. Velmi důležité pro úspěšnou práci jsou správné sondy, které mají být z nekorodujícího materiálu, dobře vodivého, nejlépe kulatého tvaru asi velikosti desetikoruny, s pevně připájeným ohebným kablíčkem délky 0,5 až 1 m, kterým signál ze sondy přivádíme na vstup přístroje. Sondy připevníme na vnitřní stranu obou zápěstí, které navlhčíme gelem (jako při připevnění

elektrod EKG), v nouzi postačuje i voda. Elektrody fixujeme obvazem, leukoplasty apod., aby zůstaly stále na stejném místě. Obě ruce by měla mít testovaná osoba položeny na stole před sebou a měly by být trvale v klidu.

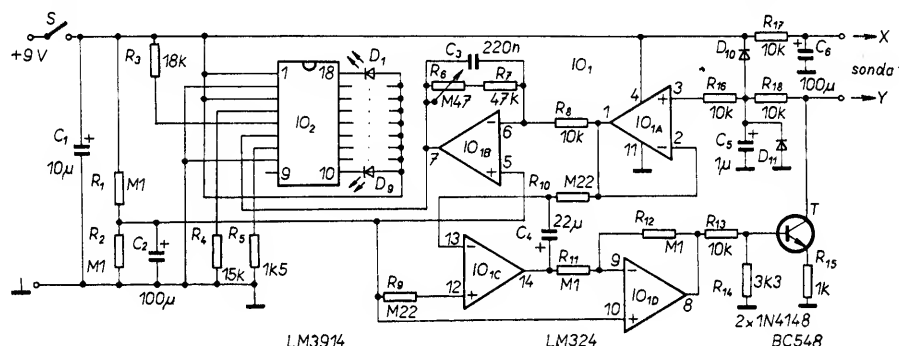
## Popis činnosti

Napětí na sondě Y se ustálí asi za deset sekund (asi polovina napájecího napětí, napětí se získá z napájecího napětí operačními zesilovači  $IO_{1A}$ ,  $C_4$ ,  $D$  a tranzistorem T). Krátkodobé změny odporu kůže (časová konstanta  $R_{10}$ ,  $C_2$ ) jsou zesíleny ope-

vedeno přes  $IO_{1A}$  na invertující vstup  $IO_{1C}$ . Protože na neinvertující vstup je přesně polovina napájecího napětí, úroveň na výstupu OZ se bude zmenšovat a výstup  $IO_{1D}$  bude "kladnější". Řízený proudový zdroj T,  $R_{13}$ ,  $R_{14}$ ,  $R_{15}$  se otevírá a dosáhne-li napětí na výstupu Y poloviny napájecího napětí, na invertující i neinvertující vstup  $IO_{1A}$  budou napětí shodná.

Časová konstanta  $R_{10}$ ,  $C_4$  zajistí, že doregulování přesného napětí trvá několik sekund, takže krátkodobé změny nemohou být ihned vyrovnány. Tyto změny jsou vedeny přes  $R_8$  na invertující zesilovač  $IO_{1B}$ , který má díky zpětnovazebním rezistorům  $R_6$  a  $R_7$  velké zesílení, které můžeme trimrem  $R_8$  jemně regulovat.

Výstup  $IO_{1B}$  řídí budící svítivých diod,  $IO_2$ . Volbou odporu rezistorů  $R_3$  a  $R_4$  je zajištěno, že v rovnovážném stavu svítí LED<sub>5</sub>. Rovněž při změnách napětí baterie svítí LED<sub>5</sub>, protože se změnou napájecího napětí se stejně mění i referenční napětí. Zmenší-li se vlivem „vyšetřování“ povrchový odpor kůže, zvětší se napětí na výstupu Y, výstupní napětí  $IO_{1B}$  se zmenší, svítící bod se „přesouvá“ níže. Krátkodobé uvolnění naopak působí „stoupání“ svítícího bodu. Bude výhodné pro okamžitou orientaci rozlišit barevně



Obr. 6. Detektor lži

račním zesilovačem  $IO_{1B}$ , a  $IO_2$  je indikuje svítivými diodami. Obvod  $IO_2$  má podobnou funkci jako známý obvod A277 (UAA180) - indikuje rozsvícením určité svítivé diody určitou úroveň napětí (možná, že  $IO_2$  by bylo možno v této aplikaci uvedenými typy nahradit). Jednotlivé úrovně napětí jsou zvoleny tak, aby v klidovém stavu, tj. při psychické rovnováze svítila prostřední z devíti svítivých diod, takže změny budou indikovány "oběma směry". Malé vstupní napětí rozsvítí  $D_1$ , plné napětí  $D_2$ . Rezistory  $R_3$  a  $R_4$  určují úroveň jak referenčního, tak nulového napětí. Pracovní bod se nastavuje automaticky následovně: Předpokládejme, že na výstupu Y bude napětí o něco větší, než je polovina napájecího napětí. Toto napětí je přl-

středové a krajní svítivé diody. Rezistory  $R_{16}$ ,  $R_{18}$  ve spojení s  $D_{10}$  a  $D_{11}$  chrání vstup  $IO_{1A}$  před přepětím,  $R_{17}$  slouží také jako ochrana.

V žádném případě nesmíme použít pro napájení přístroje síťový zdroj!  
EL Journal 5/93 K.L.

## V příštím čísle

### TRANSFORMÁTORY A CÍVKY

najdete vše potřebné pro návrh a použití klasických i moderních transformátorů včetně příslušné teorie.

AR B2/95 vyjde začátkem března.

# Elektronický strašák na krtky

Málo radosti mají obvykle zahradníci z „podzemní činnosti“ krteků, hryzců a podobných obyvatel svých zahrádek. Jejich podzemní paláce mají množství galerií, kam se uchylují na odpočinek od pozemského ruchu, protože nemluví hluk, ba mají z něj panický strach. Protože různé detonační nálože a podobná zařízení působí jen jednorázově - pomáhají jen dočasně, bude účinnější nahradit jednotlivé „detonace“ periodicky se opakujícími, elektronicky vyráběnými a řízenými akustickými „vzruchy“. Zařízení je přenosné, nezávislé na síťovém napětí, potřebuje malý bezúdržbový akumulátor, který stačí k napájení alespoň na týden - pokud nehlídané zařízení někdo neukradne.

## Princip činnosti

Hluk ve formě velmi silných třesků (jakoby výbuchů) je periodický, perioda je však nepravidelná, aby si na hluk („výbuchy“) krtek nemohl přivyknout. Hluk se skládá ze čtyř třesků o intervalech 1,4 s, které se opakují po minutách šestkrát za sebou, potom následuje přestávka (nastavitelná) asi jedna hodina, potom se celý cyklus opakuje. Zařízení je řízeno světlem, v noci - kdy škůdci pracují a většinou nejsou doma - je klid, ve dne, kdy by měli spát, silný zvuk je ruší. Třesky vyrábíme s příkonem kolem 30 až 40 W a zavádíme do systému podzemních galerií zvukovodem - hluk je zesílen i samotným systémem podzemních chodů.

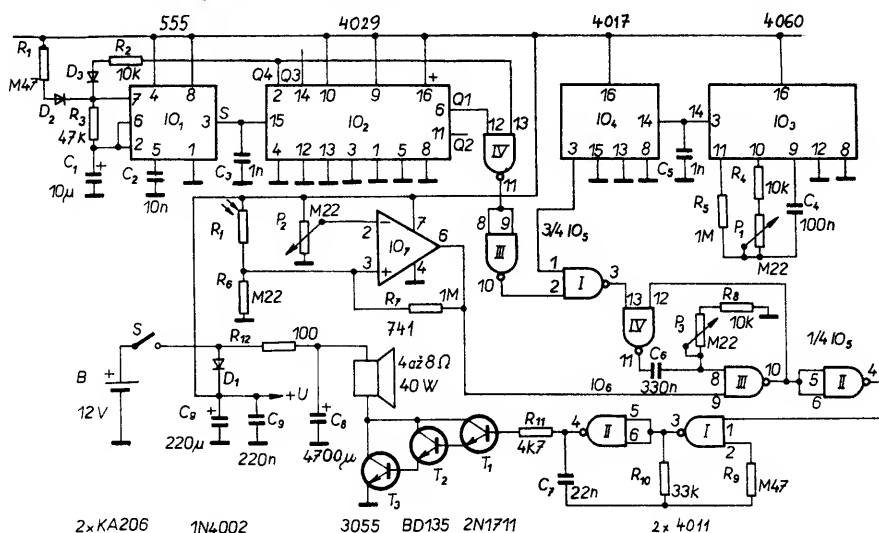
## Popis zapojení

Zapojení elektronického strašáku je na obr. 7. Zařízení napájíme z bezúdržbového zapouzdřeného olověného akumulátoru 1,2 Ah, 12 V. Spínačem S uvedeme zařízení do chodu. Přes diodu  $D_1$  se nabije kondenzátor  $C_9$ , který pak napájí celé zařízení. Aby při zvukových efektech byl zdroj málo zatížen, přes  $R_2$  je stále nabíjen kondenzátor  $C_8$ , který v okamžiku, kdy časovací obvody dají příkaz, svůj náboj rychle vybije přes reproduktor. Tím dosahujeme toho, že se napájecí energie využívá úsporně: stálý odběr v klidovém stavu bude řádu jednotek miliampér a v okamžiku vybuzení pouze asi 50 mA.

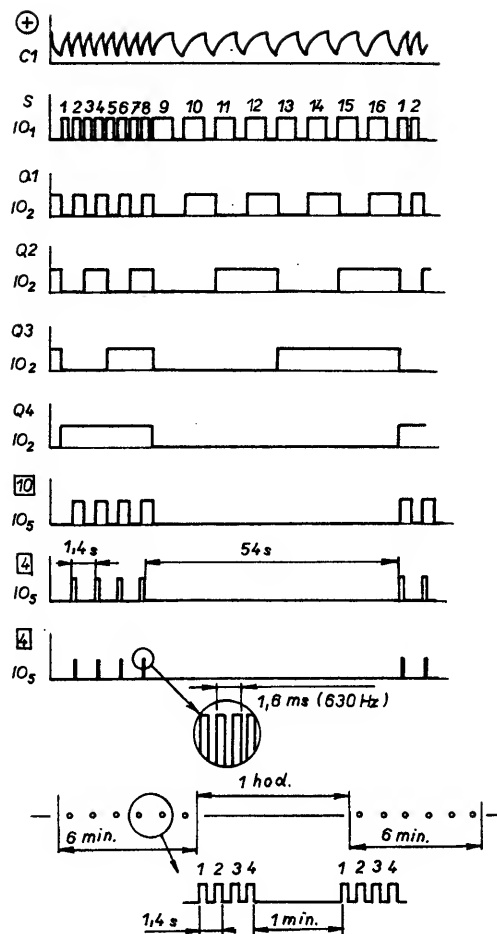
Signál k řízení časového režimu získáme z  $IO_1$ , kterým je časovač 555. Periody, které potřebujeme pro přístroj, jsou pevně nastaveny  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  a  $C_1$ . Impulzy přivádíme na vstup binárního čítače  $IO_2$ , který je nastaven

tak, že na výstupu Q4 bude po osmi impulsech úroveň L a po dalších osmi úroveň H. Výstupy Q4 a Q1  $IO_2$  řídí hradlo IV  $IO_5$  a na výstupu dosáhneme intervalu  $7 \times 8 = 56$  sekund. Obvod  $IO_3$  je 14stupňový binární dělič s oscilátorem, 4060. Bude-li  $P_1$  nastaven na střed své odporové dráhy, oscilátor bude kmitat v intervalech asi 22 ms, ty se na konci odporové dráhy prodlouží na 360 s, tj. na 6 min. Impulzy se dále přivádějí na  $IO_4$ , který je desítkovým čítačem - po interval 54 minut bude tedy na výstupu úroveň L a po dalších 6 minutách úroveň H.

Pro lepší pochopení, orientaci a kontrolu jsou tvary kmitů a průběh cyklů na obr. 8. Časové intervaly 6 a 54 minuty lze v širokém rozsahu měnit trimrem  $P_1$ . Třetí a čtvrté hradlo  $IO_6$  tvoří monostabilní obvod, který je řízen operačním zesilovačem  $IO_7$  a pracuje jen tehdy, je-li fotorezistor  $R_1$  osvětlen denním světlem. Kmity oscilátoru z hradel I a II  $IO_6$  mají periodu kolem

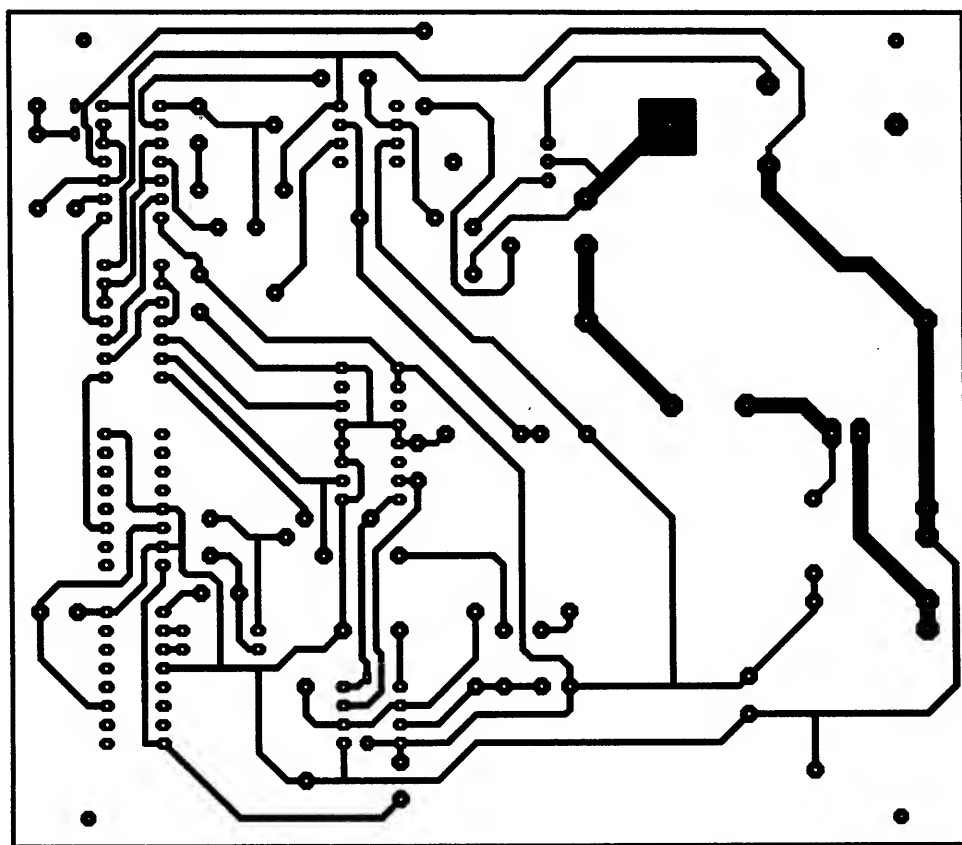


Obr. 7. Zapojení elektronického odpuzovače krtek

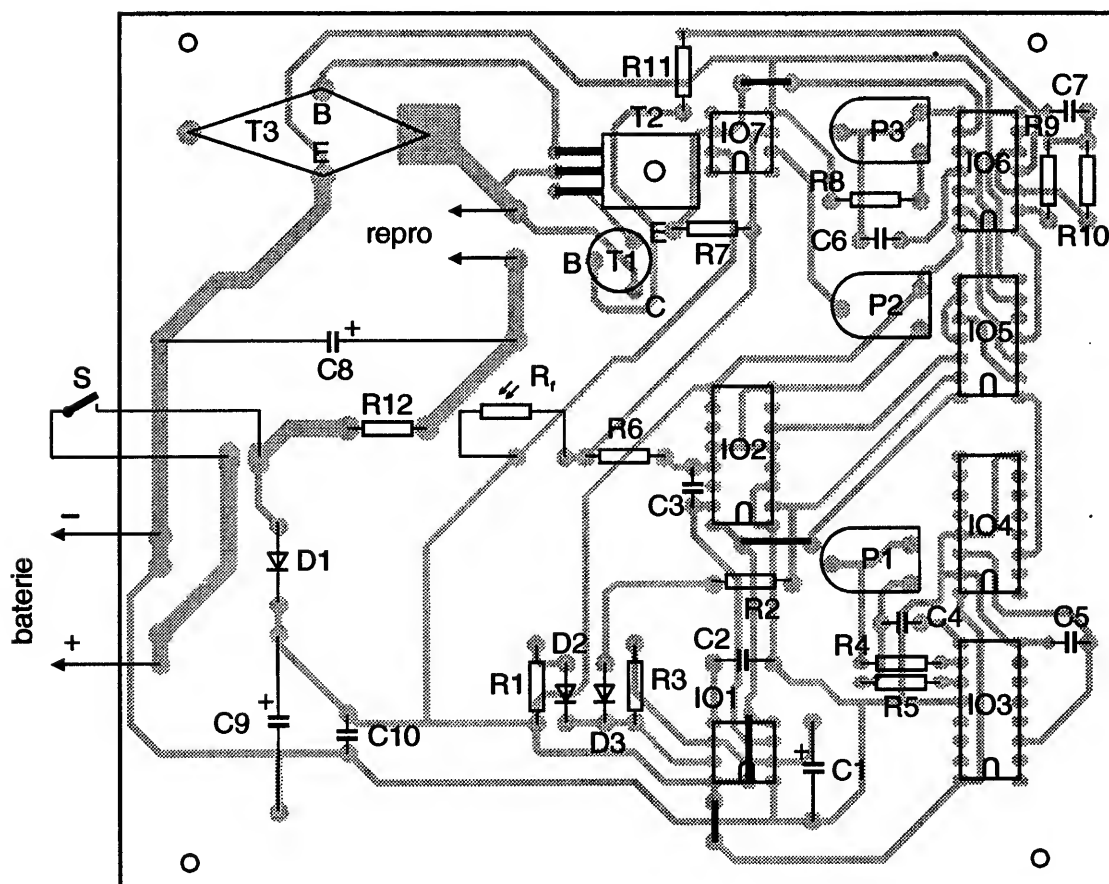


Obr. 8. Tvary kmitů a průběhy

1,6 ms, což odpovídá kmitočtu kolem 625 Hz. Signál tohoto kmitočtu (viz obr. 8) je přiveden na tranzistory  $T_1$  až  $T_3$  v Darlingtonově zapojení, které při příchodu spouštěcího signálu způsobí, že se rychle vybije náboj kondenzátoru  $C_8$  přes reproduktor (výsledný akustický signál má kromě základního kmitočtu velké množství harmonických, zvuk připomíná dělobuch s ozvěnou).



← 126 ————— F. MRAVENEK 3.50 ————— →





Operační zesilovač  $IO_7$  řídí činnost zařízení s ohledem na den či noc (pracuje jako komparátor). Fotorezistor  $R_1$  (Ilbovolný typ) spolu s  $R_0$  představuje dělič.  $P_2$  určuje referenční napětí, podle jeho nastavení určíme, při jaké intenzitě denního světla má začít "strašení".

Ve dne, kdy  $R_1$  je osvětlen a má relativně malý odpor, bude na neinvertujícím vstupu  $IO_7$  kladné napětí, na jeho výstupu bude úroveň  $H$ , hradlem  $III$   $IO_6$  proto prochází signál. Při setmění výstup přejde do úrovně  $L$  a cesta signálu bude uzavřena. Zesilovač ze tří tranzistorů slouží k rychlému vybití  $C_5$ . Tranzistory nepotřebují chladiče, možná, že by bylo výhodnější použít pro menší ztráty a rychlejší vybití tranzistor MOSFET, kupř. BUZ10, 11 nebo 71, příp. podobné.

Deska s plošnými spoji je na obr. 9. Po sestavení celého zařízení bez reproduktoru kontrolujeme činnost jednotlivých dílčích obvodů osciloskopem podle obr.8 (včetně řízení světlem). Pro napájení použijeme bezúdržbový olověný akumulátor, jak již bylo popsáno, kupř. B-WP1m, 2-12, tj. 1,2 Ah/12 V. Cena akumulátoru je — 450.- Kč (GM), baterie stejné kapacity z článků NiCd by stála asi trojnásobek. Zařízení je nejvhodnější umístit spolu s akumulátorem do společné skříňky, kterou zabezpečíme proti vnikání vlhkosti.

Malý reproduktor 40 W asi těžko budeme shánět, vhodný reproduktor bude proto lepší umístit do zvláštního pouzdra a spojit se zařízením vodiči většího průměru. Na čelo kulatého reproduktoru připevníme kovovou nebo plastickou rouru odpovídajícího průměru (odpadová roura z PVC) délky asi 100 až 150 mm, kterou zastrčíme do vchodu (nebo do východu) z krtčí díry. Pokud bychom použili piezoelektrický měnič pro uvedený nebo podobný příkon, konstrukce bude snadnější, protože měnič má průměr jen 80 mm, může však poskytnout akustický výkon větší než 100 dB a je jedno, dává-li trvalý nebo přerušovaný tón. Opatříme ho též zvukovodem, jak bylo popsáno.

Jediným vážným problémem zůstává bezpečnost zařízení (je reálné nebezpečí, že přístroj by mohl být odcizen třeba některým ze sousedů s podobnými hosty na zahradě).

*Electronique pratique* č. 175

K.L.

# Indukční snímač

**Indukční snímač, který zaznamenává blízkost větších kovových předmětů na větší vzdálenost, má mnoho aplikačních možností. V tomto článku se budeme zabývat popisem snímače (vlastně čidla), který, uložen v malé hloubce v zemi, indikuje projíždějící auta - tak lze např. určit počet aut za časovou jednotku, ovládat různá signalizační či jiná zařízení apod.**

Samotná indikace auta není ovšem jednoduchou záležitostí, když si uvědomíme, že se může jednat jak o relativně nízké osobní vozy, tak o vysoké nákladní nebo pracovní stroje. Obvyklé detektory kovu se pro tento účel nehodí, protože indikují i drobné kovové předměty z malé vzdálenosti, avšak mnohdy nejsou citlivé na kovové předměty velkých rozměrů.

Indikace rozměrných kovových předmětů na větší vzdálenost vychází z použití oscilátoru. Při pokusech s oscilátorem o kmitočtu 30 kHz se ukázalo, že terénní vozidlo, které stálo nad oscilátorem, rozladilo kmitočet oscilátoru o pouhé 3 Hz, tj. o 0,01 % - to je tak malá změna základního kmitočtu, že v žádném případě nemůže sloužit k jednoduché a výrazné indikaci. Na štěstí je již mnoho let znám postup při vyhodnocování změn vyšších kmitočtů, kterým lze zjistit a indikovat i velmi malé kmitočtové odchylky: je to kupř. příjem signálů v pásmu VKV při superhetovém zapojení přijímače. Vysílač pracuje v pásmu kolem 100 MHz a jeho signál je kmitočtově modulován se zdvihem asi 50 kHz. Při slabé modulaci je změna kmitočtu jen několik kHz, tj. 0,001 až 0,05 % kmitočtu vysílače, tedy na úrovni změn výše zmíněného pokusného signálu o kmitočtu 30 kHz. Principem superhetu je směšování dvou signálů - přijímaného o kmitočtu vysílače a signálu místního oscilátoru přijímače. Ze směsi obou signálů je pro další zpracování použit signál o rozdílu obou kmitočtů, přijímaného a oscilátorového, tzv. mezifrekvenční. V pásmu VKV při mezifrekvenčním kmitočtu 10,7 MHz se bude měnit kmitočet o 0,1 až 0,5 %, výsledná změna bude tedy 10krát větší. Dále popisovaný detektor pracuje na podobném principu.

## Popis zapojení

Zapojení se skládá ze dvou oscilátorů. Jeden pracuje jako čidlo, jeho kmitočet je rozladován hmotou auta, druhý je "normálový". Signály obou oscilátorů jsou vedeny do směšovače, signál rozdílového kmitočtu je veden na dolní propust. Jeden oscilátor kmitá na 30 kHz, druhý na 30,1 kHz, rozdí

jejich kmitočtů je tedy 100 Hz. Kmitočtový rozdíl obou oscilátorů 100 Hz odpovídá tedy změně kmitočtu oscilátoru 3 %, kmitočtové „zesílení“ je proto 100.

Nedostatkem této malé změny kmitočtu je, že je srovnatelná s kmitočtovou nestabilitou oscilátorů vlivem změny teploty nebo stárnutí součástek. Vyhodnocovací obvod musí proto rozlišit rozdíl mezi pomalou změnou kmitočtu v důsledku nestability a rychlou změnou v důsledku rozladění oscilátoru senzoru. Proto se používá fázový závěs - PLL, který synchronizuje vnitřní (základní) oscilátor fázového závěsu na stejný kmitočet, jakým je řízen, tj. na rozdílový kmitočet oscilátoru čidla a kmitočtu "normálového" oscilátoru. Se vhodně zvolenou časovou konstantou kompenzuje tedy PLL pomalé změny kmitočtu vlivem teploty a stárnutí součástek. Při rychlých změnách kmitočtu oscilátoru čidla vypadne vnitřní oscilátor PLL ze synchronizace (PLL není "zavěšena") a tento stav je signalizován na výstupu: Signál je přiveden na monostabilní obvod, jehož výstupním signálem se spíná vybavovací část zapojení na určitou dobu (pomocí relé).

Oscilátor vstupní části je na obr. 10a. Tato první část zapojení je konstruována jako samostatný modul, protože musí být umístěna v těsné blízkosti snímací cívky  $L_3$ . Modul je spojen se vstupem vyhodnocovacího obvodu (obr. 10b) a je napájen přes rezistor  $R_4$ . Napájecí vedení může být dlouhé až 30 m. "Normálový" oscilátor je konstruován jako laditelný (cívka  $L_1$ , indukčnost cívky  $L_3$  je fixní). Který z obou oscilátorů bude mít nižší a který vyšší kmitočet, není podstatné.

Signály obou kmitočtů procházejí přes  $C_5$  a  $C_6$  na tranzistor  $T_2$ , který pracuje jako směšovač. Kondenzátor  $C_7$  a rezistor  $R_7$  tvoří dolní propust, kterou projde pouze signál rozdílového kmitočtu obou oscilátorů na zesilovač s  $T_3$ . Po filtraci článkem LC ( $L_2$ ,  $C_{10}$ ) se signál dostane na poslední stupeň

s tranzistorem  $T_4$ , který zesiluje tak, že současně zpracovává signál tvaruje na pravoúhlé impulsy, které řídí činnost  $IO_1$ . Článek  $R_{13}$ ,  $C_{12}$  určuje základní kmitočet vnitřního napěťově řízeného oscilátoru (PLL), který je ovládán chybovým signálem na vývodu 13 přes filtr  $R_{15}$ ,  $R_{16}$  a  $C_{13}$ . Jeho časová konstanta (asi jedna minuta) byla zvolena tak velká proto, aby obvod reagoval pouze na pomalé změny kmitočtu. Při změnách řádu sekund nebo rychlejších smyčka nestačí oscilátor PLL regulovat a fázový závěs "vypadne". Fázový komparátor uvnitř  $IO_1$  přivede na vývod 1 krátkodobé záporné impulsy. Po integraci článkem  $R_{13}$ ,  $C_{14}$  je jím řízen  $T_5$ , přes který (a  $D_1$ ) se nabíjí kondenzátor  $C_{16}$ . Obvod s  $IO_2$  a článkem  $C_{16}$ ,  $R_{21}$  +  $P_1$  je zapojen jako monostabilní obvod, jehož časovou konstantu lze trimrem  $P_1$  nastavit v rozmezí od 1 do 10 minut, což je doba, po kterou se nabíjí  $C_{16}$ . Výstupní signál  $IO_2$  řídí přes  $T_7$  činnost výstupního relé.

Jak již bylo uvedeno, rozhodujícím činitelem pro činnost zařízení je rychlost změny kmitočtu oscilátoru čidla. Pomalé změny procházejí přes filtr  $R_{15}$ ,  $R_{16}$  a  $C_{13}$  a "doregulovávají" kmitočet vnitřního oscilátoru VCO obvodu PLL. Rychlejší změny neprojdou. Na činnost obvodu se ještě uplatňuje vliv velikosti změny kmitočtu. Při malých změnách  $IO$  PLL je vyřazen na krátkou dobu, na jeho výstupu 1 se objeví jen krátký impuls. Filtr  $R_{14}$ ,  $C_{14}$  impulsy tohoto typu utlumí až na délku něko-

lika milisekund. Při větších kmitočtových odchylkách (jako při uvedených 3 Hz) trvá doregulování déle, výstupní impuls bude mít delší průběh a proto bude stačit k nabití  $C_{14}$  tak, že se otevře tranzistor  $T_5$ .

Citlivost obvodu lze řídit změnou rozdílového kmitočtu. Budou-li oscilátory vzájemně rozladěny o 1 kHz, je relativní změna při "zdvihu" 3 Hz jen 0,3 %. V takovém případě by obvod reagoval jen na větší změny kmitočtu, tedy na větší množství "kovu" při relativně malé vzdálenosti od čidla. Citlivost je tedy nepřímo úměrná rozdílu kmitočtu oscilátorů. Při volbě kmitočtu oscilátorů musí být však vzat do úvahy i rozsah zachycení smyčky PLL - pro rozsah několik set Hz, který přichází v úvahu při detekování aut, je smyčka dimenzována dostatečně.

Dioda  $D_4$  při vypnutí napájecího napětí vybíjí kondenzátor  $C_{16}$ , aby při opětovném zapnutí byl bez náboje a nezpůsobil náhodné sepnutí relé. Stejnou funkci má  $D_3$  u  $C_{15}$ . Aby při zapnutí napájecího napětí zůstalo relé v klidu, je kondenzátor  $C_{16}$  zkratován přes  $R_{20}$  a  $T_6$ , dokud se nenabije  $C_{15}$  přes  $R_{19}$ . Toto blokování trvá asi 30 sekund od okamžiku přivedení napájecího napětí.

#### K součástkám

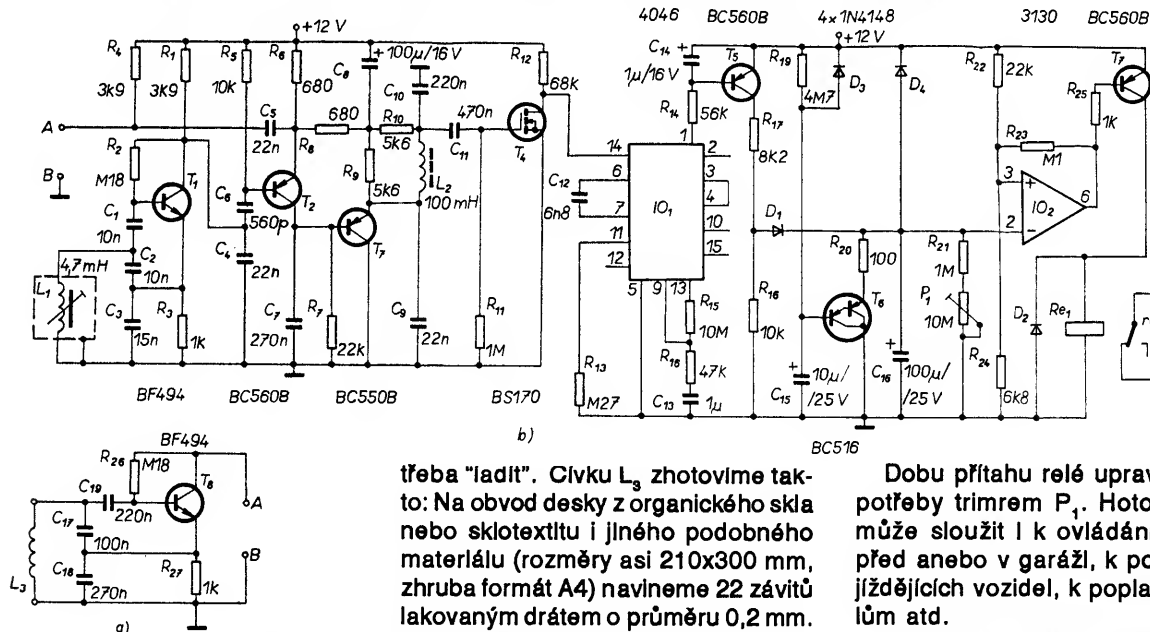
Cívku  $L_1$  navineme zkusmo na tělísko s feritovým jádrem a zkusíme ji doladit tak, aby oscilátor čidla měl žádaný kmitočet,  $L_2$  lze zakoupit hotovou. U  $L_3$  nezáleží na přesné indukčnosti, protože kmitočet bude stejně

jejího vnitřního prostoru umístíme oscilátor podle obr. 1a a celek zalijeme zalévací hmotou (dentakryl, epoxidová pryskyřice apod.). Celý oscilátor čidla bude mít tedy plochý tvar a umístíme jej sice v zemi v malé hloubce, ale tak, aby jej nezníčila projíždějící vozidla. S vyhodnocovací částí čidla spojíme stíněným kabelem.

Vyhodnocovací obvod bude tedy propojen s čidlem kabelem, kterým se budou přenášet jak signál oscilátoru čidla, tak napájecí napětí (stabilizované, 12 V). Odběr proudu ze zdroje je (kromě relé) řádu jednotek miliampér, k napájení proto vystačí malý síťový zdroj.

#### Uvádění do chodu

Při uvádění do chodu a zkoušení nejprve zkontrolujeme kmitočty oscilátorů osciloskopem i čítačem. V bodu A by mělo být stejnosměrné napětí se superponovaným signálem 30 kHz, signál stejného kmitočtu druhého oscilátoru by měl být na kolektoru  $T_1$  nebo na horním konci rezistoru  $R_2$ . Jádrem cívky  $L_1$  by mělo být možné nastavit rozdíl kmitočtů od 100 do 1000 Hz. Není-li to možné, je třeba upravit počet závitů cívky. Signál rozdílového kmitočtu by pak měl být na kolektoru tranzistoru  $T_3$ . Na vývodu 14  $IO_1$  by měl být tento signál ve formě pravoúhlých impulsů, shodný signál by měl být i na vývodech 3 a 4  $IO$ . Kdyby tomu tak nebylo, špatně pracuje VCO a chybu je třeba hledat kolem  $R_{13}$ ,  $C_{12}$  nebo kolem filtru  $R_{15}$ ,  $R_{16}$ ,  $C_{13}$ .



Obr. 10. Zapojení indukčního snímače velkých kovových předmětů

těba "ladit". Cívku  $L_3$  zhotovíme takto: Na obvod desky z organického skla nebo sklotextilu i jiného podobného materiálu (rozměry asi 210x300 mm, zhruba formát A4) navineme 22 závitů lakovaným drátem o průměru 0,2 mm. Cívku (stejných rozměrů) lze navinout i na např. čtyři hřebíky, potom ji ovládnout izolační páskou a vyztužit zalitím nějakou zalévací hmotou do potřebného tvaru. Cívka musí být v každém případě tuhá, odolná proti ohýbání, nedeformovatelná a vodotěsná. Do

Dobu přitahu relé upravíme podle potřeby trimrem  $P_1$ . Hotový přístroj může sloužit i k ovládání osvětlení před anebo v garáži, k počítání projíždějících vozidel, k poplašným účelům atd.

K cívce  $L_3$  - může mít i větší rozměry (pak lépe reaguje na velké předměty) nebo opačně. Změnil-li se po úpravě její indukčnost, bude třeba změnit i indukčnost cívky  $L_1$ , aby zůstal zachován základní kmitočet oscilátorů asi 30 kHz. *Elektr 10/1993* K.L.

# Jogurt s elektronikou

Jak už samotný název článku dává tušit, pojednává se v něm o domácí výrobě jogurtu (jogurt vyjde asi o polovinu levněji než v obchodě) s využitím elektroniky. Občas lze sice koupit jednoduchý přípravek pro domácí výrobu jogurtu za několik set korun (kupř. značky Bravo), ale naše zařízení bude technicky dokonalejší a stejně účinné a může vyrobit najednou i více jogurtu než zmíněný přípravek Bravo. Přístroj Bravo totiž ohřívá jogurtovou směs v plechovém kulatém hrnci, přikrytém průhledným víkem a obsah je vyhříván topným tělískem asi 15 W - dobu „kysání“ je však třeba hlídat, neboť přístroj nemá časový spínač.

## Princip činnosti

Jogurt se vyrábí takto: V jednom litru pasteurizovaného mléka plnotučného nebo polotučného (čerstvého nebo trvanlivého) rozmícháme jeden kelímek - asi 180 až 200 ml - bílého jogurtu. Přidáme 50 až 70 g sušeného polotučného mléka, které jsme dobře rozpustili ve vlažném mléce, ubraném z počátečního jednoho litru. Množství sušeného mléka určuje hustotu hotového jogurtu. Směs dobře promícháme a rozdělíme do vhodných uzavíratelných skleněných nebo plastických kelímků (nejvhodnější jsou podle zkušeností skleničky se šroubovacím uzávěrem od džemů s obsahem asi 200 ml), které uzavřeme a zahříváme na 42 až 45 °C po dobu 6 až 7 hodin. Z uvedeného množství jednotlivých složek dostaneme 7 lahviček jogurtu. Po uplynutí uvedeného času lahvičky vyjme a zchladíme.

My budeme při mléčném kysání postupovat poněkud jinak, přístupnými domácími prostředky s využitím elektroniky. Přístroj, který si postavíme, se bude skládat z řídicí elektroniky (časový spínač, termostat), elektrického vaříče (pokud možno trubkového) s co nejmenším příkonem a z běžného hrnce či kastrolu o obsahu asi 4 litry (průměr 220 mm, výška 100 mm), do něhož se vejde právě oněch popisovaných sedm skleniček.

Po umístění sklenic do nádoby nalijeme do ní teplou vodu tak, aby dosahovala asi 3/4 výšky sklenic. To odpovídá asi 1/2 až 3/4 litru vody. Do vody vložíme čidlo termostatu, nádobu přikryjeme a dáme ji na elektrický vaříč, který je řízen termostatem nebo můžeme použít i termostatem řízený ponorný vaříč (je-li v nádobě dostatek místa). Teplotu vodní lázně, v níž jogurtovou směs zahříváme, musí v každém případě udržovat termostat - časový spínač nastavíme na požadovanou dobu (nejlépe podle zku-

šeností, např. podle žádoucí hustoty atd. asi 6 až 7 hodin), a přístroj zapneme. Za určitou dobu (podle místních podmínek) se teplota vodní lázně ustálí na 42 až 45 °C, po uplynutí nastavené doby se pak zařízení samo vypne.

Bylo by samozřejmě možné podle zájmu konzumentů a počtu „strávníků“ dělat najednou i větší množství jogurtu ve větší nádobě, ve větších sklenicích či s větším počtem sklenic. I v takových případech však doporučuji používat trubkový vaříč s minimálním příkonem a s velkou plochou (neboť s takovým se nejsnadněji dosáhne co nejdelší teploty lázně po co nejdelší dobu), vhodný je i po-

norný vaříč, neboť má minimální tepelnou setrvačnost a po vypnutí již dále lázeň neohřívá.

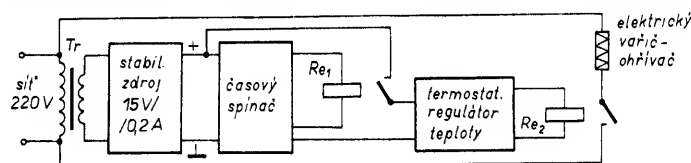
Co dělat po vychlazení s jogurtem k tomu již nemusím snad dávat žádné rady - „fajnsmekři“ se mohou třeba obrátit na příslušné kuchařské knihy.

## Elektrické zapojení

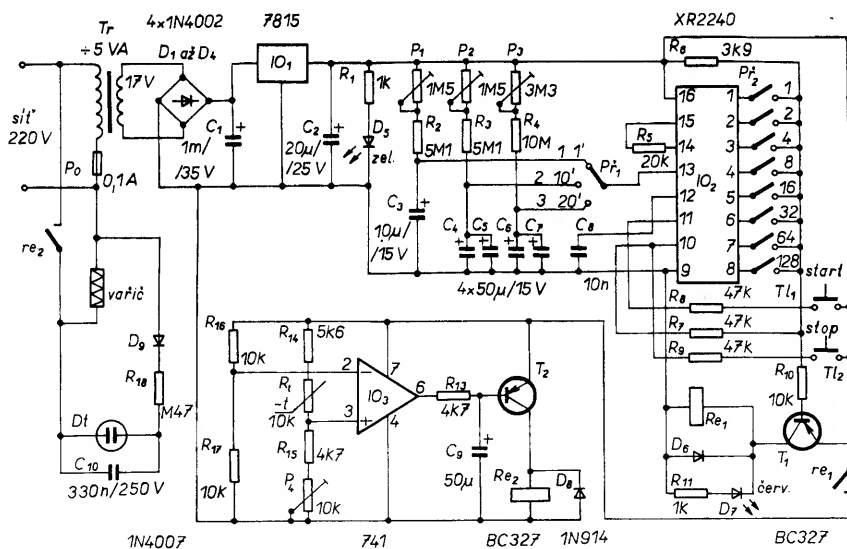
Od kulinářské exkurze se však vraťme k elektronice. Blokové schéma zařízení je na obr. 11. Celé zařízení tvoří jeden kompaktní celek, který se skládá z několika funkčních částí: ze zdroje, z časového spínače pro dlouhé časy a z termostatu, všechny uvedené části přístroje jsou na jedné desce s plošnými spoji. Ze zdroje se napájí časový spínač a ten ovládá přívod napájecího napětí pro termostat, který udržuje stálou teplotu lázně a podle potřeby vypíná a zapíná přívod proudu do vaříče (přes kontakty relé). Celé zařízení je odděleno od síťového napětí transformátorem napájecího zdroje.

Podrobné schéma zapojení je na obr. 12.

Jako zdroj napětí pro elektronické obvody zařízení slouží malý síťový transformátor (asi 5 VA) se sekundárním napětím 17 až 18 V (lze použít i typ s vývody pro plošné spoje). Napětí se usměrňuje čtyřmi diodami, vyhlazuje kondenzátorem  $C_1$  a stabilizuje integrovaným stabilizátorem  $IO_1$ . K chlazení  $IO_1$  je použit malý chla-



Obr. 11. Blokové schéma přístroje



Obr. 12. Schéma zapojení

díř, výstupní napětí stabilizátoru by mělo být 15 V.

Pro časový spínač s dlouhými časy by bylo možné použít různá zapojení (oscilátoru a děličů či časovačů), za nejvýhodnější jsem v tomto případě považoval osvědčený obvod XR2240, který jsem před časem popsal v AR (AR č. 2/1979), a který ani po tolika letech neztratil nic ze svých předností, je stále k dostání (např. v KTE za 55,- Kč) a je vhodný nejen pro tento účel, ale i pro jiné časovací doby od jedné minuty do 85 hodin a to v uvedeném zapojení (a při kaskádním zapojení lze s ním dosáhnout časovacích dob řádu týdnů i měsíců).

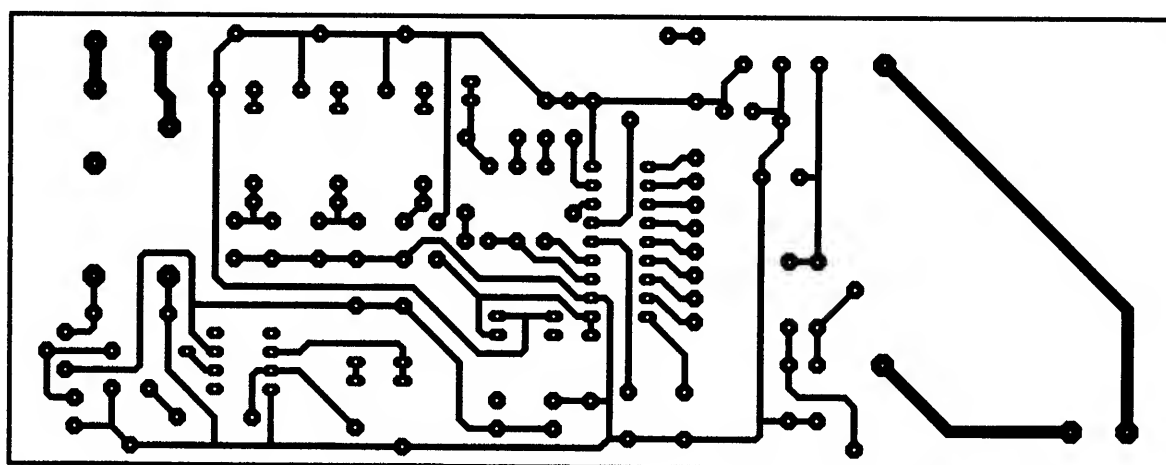
Obvod s jednoduchým členem RC (s tantalovým kondenzátorem) může násobit zvolený základní čas libovolným číslem (až 256). Je-li zvolený čas jako u popsaného zařízení 1, 10 a 20 minut ( $P_1+R_2.C_3$ ,  $P_2+R_3.C_4+C_5$ ,  $P_3+R_4.C_6+C_7$ ), pak lze přepínačem  $P_1$  zvolit až 256násobek každého základního času. V popisovaném zařízení tolik různých časů není třeba využívat - časový spínač však můžeme používat i pro jiné účely, úprava je nanáročná - pouze je třeba vyměnit jen několik kondenzátorů a rezistorů.

Impulzy z oscilátoru integrovaného obvodu jsou vedeny na binární čítač a na osmí výstupech lze nastavit

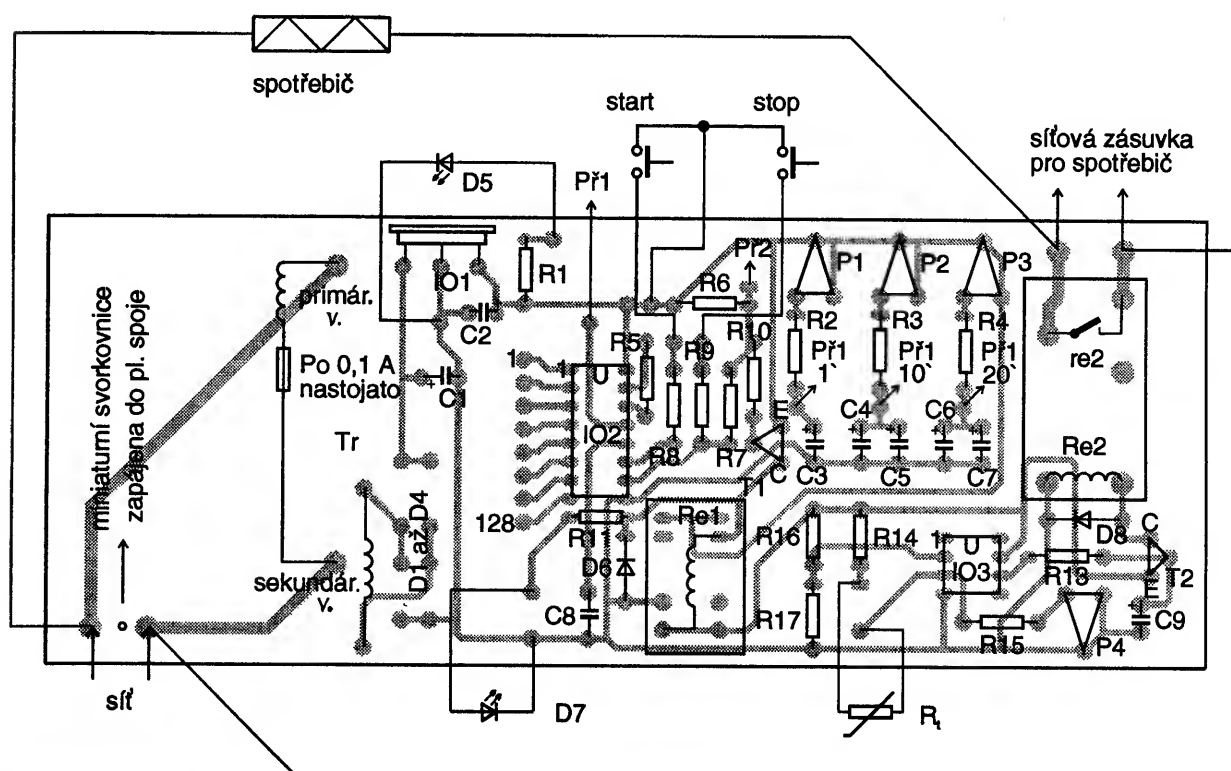
přepínačem  $P_2$  (spínače DIP) žádaný čas. Kupř. se základním časovacím intervalem 10 minut chceme dosáhnout času 7 hodin, tj. 420 minut. Sepneme vývod 6 (=32), 4 (=8), 2 (=2), celkem 42, násobeno 10 = 420.

Po uplynutí nastaveného času tranzistor  $T_1$  rozpojí kontakty relé  $Re_1$ . „Odměrování“ nastaveného času lze kdykoli přerušit stisknutím tlačítka  $T_2$ , „stop“, po opětovném nastartování přístroje tlačítkem  $T_1$ , „start“, čas začíná od začátku. Jako relé  $Re_1$  bylo použito jazýčkové relé (reed), neboť spínaný proud je menší než 100 mA.

Jako přepínač  $P_2$  slouží „osmimístný“ spínač v pouzdru DIP, který je



155 F.MRAVENEK 3.50



# Stroboskopická světelná signalizace na kolo

**Kdy jezdí na kole určitě ví, že musí být na silnici vždy viditelný až nápadný - zvláště při setmění nebo v noci. Proto musí být kolo vybaveno světlem, odrazovými skly apod. Velmi nápadným a dobře viditelným označením je blikající majáček, který zabezpečí, že cyklista bude, zvláště při zhoršené viditelnosti, nepřehlédnutelný.**

Takový blikající majáček lze realizovat např. jako stroboskop, který podle rychlosti jízdy bliká v intervalech 0,2 až 3 Hz. I když je energie záblesků nepatrná, záblesky je vidět z velké dálky, jsou prakticky nepřehlédnutelné a jsou podobného charakteru jako záblesky fotografického blesku, pouze mnohem méně intenzivní. Energie k fotografickým bleskům se získává obvykle z baterií či z akumulátoru nebo ze sítě, upravuje se měničem. U popisovaného přístroje takové zdroje napájecího napětí nepotřebujeme, neboť potřebnou energii lze získat z alternátoru („dynamo“) na kole, tedy (skoro) zadarmo.

## Princip činnosti

Abychom měli nějakou představu o činnosti alternátoru kola, několik zá-

kladních údajů: Vytvarovaný trvalý (permanentní) magnet se otáčí v dutině cívky (u některých typů se otáčí cívka v dutině trvalého magnetu) a vlivem magnetického pole se v cívce indukuje střídavé napětí, obvykle 6 až 10 V (pro odběr proudu až 0,5 A, tj. pro zátěž asi 3 až 5 W). Uvedené údaje platí pro určitou rychlost otáčení alternátoru. Protože lze rychlost otáčení alternátoru měřit jen velmi nespolehlivě, musíme se spokojit jen s přibližnými údaji. Stejně tak jako napětí závisí na rychlosti otáčení hnacího kolečka alternátoru i kmitočet vzniklého střídavého napětí - ten nás však celkem nezajímá.

Obvod pneumatiky na kole, na níž dosedá hnací kolečko alternátoru, je u běžných 28palcových kol asi 210 cm (dráha, po níž „jede“ hnací ko-

lečko, je asi 200 cm). Obvod hnacího kolečka alternátoru, který jsem zkoušel při realizaci dále popsaného zapojení, byl 65 mm, takže se hnací kolečko alternátoru otočilo při jednom otočení předního kola asi 30krát. Na dráze 100 m se kolo otočí 50krát, alternátor tedy asi  $30 \times 50 = 1500$ krát, na úseku dlouhém 1 kilometr tedy asi 15 000krát. Při rychlosti 20 km/hodinu se tedy alternátor otočí 300 000krát, což odpovídá tomu, že při uvedené rychlosti 20 km/hodinu bude rychlost otáčení alternátoru 5000 ot/min. (Jen pro srovnání: elektrická ruční vrtačka mívá podle typu 700 až 3000 ot/min.) Z toho všeho vyplývá jeden důležitý poznatek - večer nebo v noci bude při rychlosti jízdy v mezích 5 až 10 km/hodinu (což zvládne každý, kdo jezdí na kole alespoň občas) rychlost otáčení alternátoru asi 1250 až 2500 ot/min, přitom při zkouškách poplavaného zařízení bylo prokázáno, že k napájení stroboskopu bohatě stačí napětí, které vyrobí alternátor při rychlosti otáčení 1000 ot/min.

## Popis zapojení

Zapojení stroboskopu je na obr. 14. Napětí z alternátoru přivádíme na malý transformátor 1,5 až 3 W (různé druhy jsou uvedeny na obr. 13). Tyto transformátory jsou zalité plastickou hmotou, jsou určeny k osazení do desek

umístěn na čelním panelu. Paralelně k cívce relé  $R_{e1}$  je zapojena červená svítivá dioda  $D_7$ , indikující, že je relé sepnuto a přístroj počítá čas. Současně se spuštěním časovacího obvodu začíná být napájen i jednoduchý termostat s  $IO_3$ , který pracuje jako komparátor. Referenční napětí se přivádí na invertující vstup. Změny teploty, vyvolávající napěťové změny na neinvertujícím vstupu, ovlivňují pak úroveň výstupního napětí  $IO$ .

Jako teplotní čidlo je použit termistor  $R_t$ , ponořený do vodní lázně. Použil jsem perlickový typ, zatavený ve skleněné trubičce (typ 13NP14), jeho odpor při teplotě 25 °C je asi 10 kiloohmů. Je samozřejmě možné použít i jiné typy s jinými odpory, např. hmotové termistory ve vodotěsném pouzdru, či polovodičový typ KTY10. Posledně jmenovaný typ má ovšem při teplotě 25 °C odpor pouze 2000 ohmů, při jeho použití by bylo třeba zmenšit odpor rezistorů  $R_{14}$  a  $R_{15}$  i trimru (potenciometru)  $P_4$ .

Na signál z výstupu  $IO_3$  reaguje tranzistor  $T_2$  - bude-li teplota prostředí, v němž je umístěn termistor (vodní lázeň), nižší než potřebujeme, kontakty relé budou sepnuty a vaříč bude pod proudem. Dosáhne-li tep-

lota nastavené velikosti, bude na výstupu  $IO_3$  (komparátoru) úroveň H a relé topení odpojí.

Termostat nastavíme tak, že termistor vložíme do vody, kterou ohříváme a neustále sledujeme teploměr. Dosáhne-li teplota lázně 41 °C, otočíme během trimru  $P_4$  tak, aby relé odpadlo. Vodu pak nepatrně ochladíme, asi o 0,5 °C, a relé musí znovu přitáhnout. Teplotu, při níž by mělo relé odpadnout, nastavujeme ovšem podle tepelné setrvačnosti vaříče, protože záleží na tom, jak se lázeň ještě ohřeje po vypnutí vaříče - má-li vaříč velkou tepelnou setrvačnost, nastavíme teplotu, při níž by měl vaříč vypnout, na méně než 41 °C; teplotu vypnutí volíme tak, aby po vypnutí vaříče teplota lázně nepřekročila 45 °C. Má-li vaříč malou tepelnou setrvačnost, můžeme teplotu, při níž by měl vaříč vypnout, nastavit asi mezi 42 až 45 °C (např. při použití ponorného vaříče).

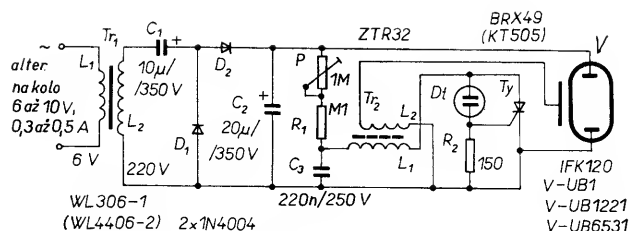
Při aktivaci relé, tj. když topí vaříč, bliká pro kontrolu doutnavka  $Dt$ , která je připojena paralelně k vaříči. Kondenzátor  $C_9$  slouží k vytvoření hystereze při spínání a rozpojování kontaktů relé (aby kontakty nekmítaly). Termistor je připojen k zařízení tenkou

dvoulinkou s reproduktorovým konektorem a musí být v lázni po celou dobu přípravy jogurtu.

Celé zařízení je postaveno na jedné desce s plošnými spoji podle obr. 13, která je umístěna ve vhodné skříňce z izolační hmoty (deska má rozměry 155x60 mm). Na čelní stěně skříňky jsou dvě signální svítivé diody, doutnavka, přepínač  $Pf_2$  (spínač DIL) a posuvný přepínač  $Pf_1$ . Tlačítka „stop“ a „start“ a síťová přístrojová zásuvka do panelu jsou na vrchní straně skříňky.

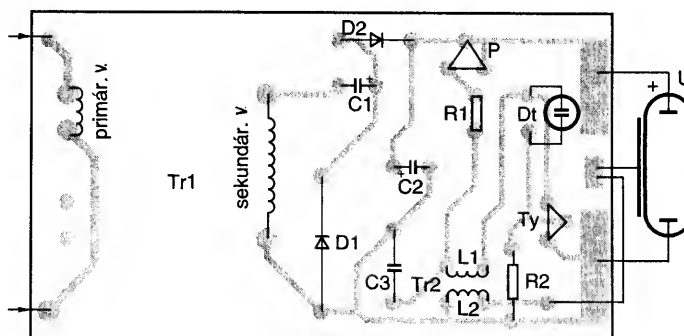
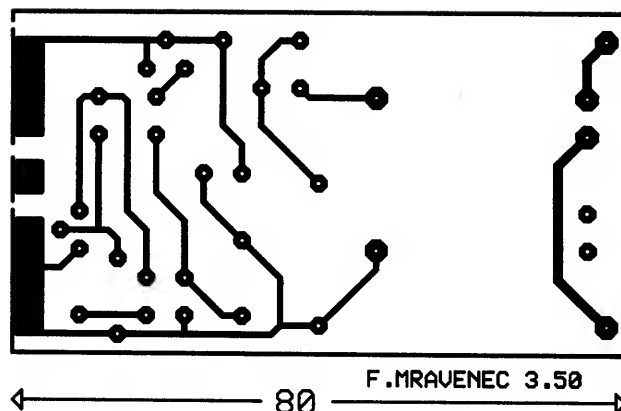
K připojení vaříče použijeme třípramennou síťovou šňůru, zemnicí vodič připojíme na nulovací kolík síťové zásuvky. Výkonové relé  $R_{e2}$  je miniaturní na 12 V (OMRON) a má přepínací kontakty na 250 V/10 A. Indikační obvod  $D_9$ ,  $R_{18}$ ,  $C_{10}$  a  $Dt$  postavíme na zvláštní destičku a umístíme ji poblíž síťové zásuvky pro topné těleso.

A nakonec nezbyvá nic jiného, než popřát dobrou chuť k vlastnoručně vyrobenému, levnému a dobře vychlazenému jogurtu. K.L.



Obr. 14. Stroboskopická světelná signalizace na kolo

Obr. 15. Deska s plošnými spoji pro zapojení z obr. 14



s plošnými spoji, primární vinutí je pro síťové napětí 220 V, sekundární vinutí má napětí 6 až 24 V (někdy bývá sekundární vinutí dvojité). Pro nás bude primárním vinutím 6 V, sekundárním 220 V. Takto přetransformujeme napětí alternátoru 6 V na (teoreticky) 220 V. Protože kmitočet napětí alternátoru není definován a napětí je závislé na rychlosti jízdy, napětí na  $L_2$  zdvojujeme diodami  $D_2$  a  $D_1$  a kondenzátorem  $C_1$ . Na kondenzátoru  $C_2$  bude již stejnosměrné napětí, které může - podle rychlosti jízdy - dosáhnout až 350 V.

Napětí na kondenzátoru  $C_2$  se udrží jen velmi krátkou dobu, protože jakmile dosáhne určité velikosti, náboj kondenzátoru se rychle vybijí přes výbojku a kondenzátor se začne opět nabíjet. Samočinné periodické nabíjení kondenzátoru řídí dělič  $P$ ,  $R_1$  a  $C_3$ . Odporovým trimrem  $P$  lze nastavit rychlost sledu jednotlivých výbojů tím, že jeho nastavením určíme délku doby nabíjení kondenzátoru  $C_3$  a tím „zapálení“ doutnavky  $Dt$ . Nejlépe se osvědčila doutnavka ze starého startéru zářivky, protože má dosti velké zapalovací napětí (větší než 150 V). Při uvádění do chodu zkusíme vývody doutnavky zapojit i obráceně, některé druhy pracují totiž dobře jen s napětím určité polarity. Kdyby doutnavka začala svítit před výbojem, musíme ji vyměnit, neboť její zápalné napětí je příliš malé.

Dosáhne-li napětí na  $C_3$  zapalovacího napětí doutnavky, na řídící elektrodu tyristoru se dostane kladné napětí, tyristor se otevře. Náboj kondenzátoru se vybijí přes primární vinutí zapalovacího transformátoru výbojky. Na sekundárním vinutí vznikne indukce vysoké napětí řádu jednotek kilovoltů, které ionizuje výbojku, tím se zmenší její vnitřní odpor a náboj kondenzátoru  $C_2$  se vybijí ve formě elektrického výboje. Popsaný jev se odehrává po velmi krátkou dobu (tisíc-

ciny, desettisíciny sekundy). Interval mezi výboji jsou určeny rychlostí nabíjení  $C_2$  a  $C_3$ .

Energie záblesků je velmi malá, při kapacitě kondenzátoru  $C_2 = 20 \mu F$  a při napětí 300 V je asi 0,9 Ws, doba záblesků je řádu jednotek desettisíciny sekundy - setrvačnost oka však způsobí, že záblesk vnímáme jako velmi intenzivní.

Stroboskop je na desce s plošnými spoji podle obr. 15, součástky lze zakoupit např. v prodejně GM Electronics (všechny jsou uvedeny v jejích katalogu). Výbojka je umístěna v krytu z průhledné nebo oranžové krabčičky od bonbonů Tic-Tac a celé zařízení v nějaké pevné skříňce z plastiku.

Zapalovací transformátor si můžete navinout sami: na malé cívkové tělísko z Izolantu je třeba navinout asi 1000 až 1500 závitů drátu o  $\varnothing$  asi 0,1 mm (jako sekundární vinutí). Od primárního vinutí je sekundární izolováno několika vrstvami transformátorového papíru. Primární vinutí má 15 z drátu o  $\varnothing$  asi 0,2 mm. Máte-li možnost, je výhodné vyvařit cívkou v parafínu.

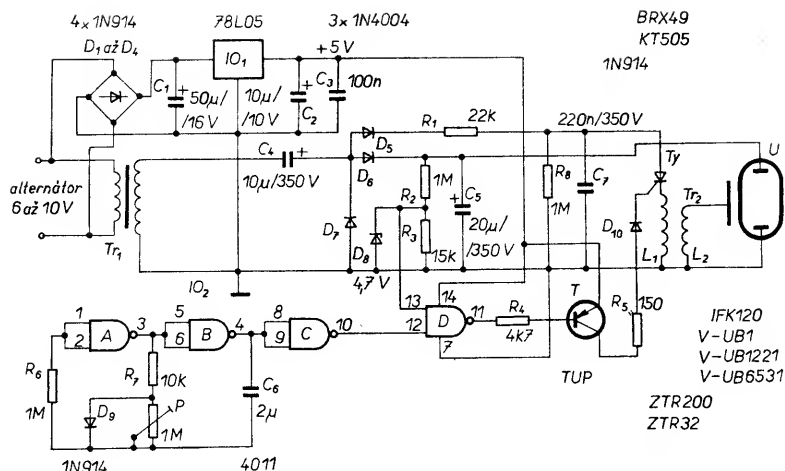
Po osazení desky s plošnými spoji součástkami přivedeme vstupní napětí (viz dále), změříme napětí na  $C_2$  a pozorujeme doutnavku, trimrem  $P$  nastavíme četnost výbojů. I když pracujeme pouze s nepatrným příkonem, na desce jsou místa, na nichž je napětí až 350 V, je tedy třeba postupovat při manipulaci s deskou opatrně, dodržovat všechny bezpečnostní zásady a na součástky sahat pouze po vybití kondenzátoru  $C_2$ .

Další model světelné signalizace na kolo je „rodným bratrem“ právě popsaného zařízení, je pouze poněkud vylepšen a tedy i trochu složitější. U popsaného zařízení určovala intervaly mezi záblesky doutnavka, jejíž zapalovací napětí se během provozu může měnit. U dále popsaného provedení se pro samočinné periodické zapalování doutnavky používají impulsy, které můžeme regulovat, takže intervaly mezi záblesky budou konstantní.

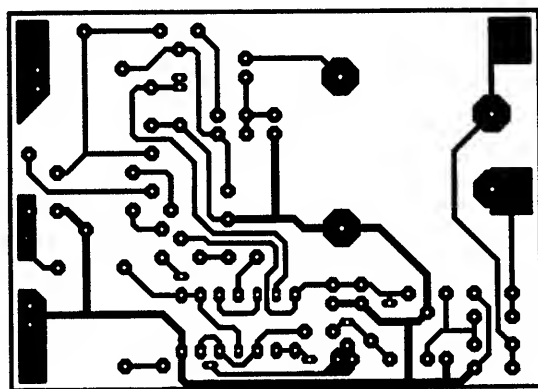
### Zdokonalené zapojení světelné signalizace na kolo

Zapojení zdokonalené signalizace je na obr. 16. Z alternátoru kola jako v předešlém případě odebíráme střídavé napětí, které se upravuje transformátorem  $Tr_1$ . Použijeme miniaturní transformátor do plošných spojů se sekundárním vinutím na 6 V. Změna oproti předešlému zapojení bude v tom, že ze vstupního napětí odebíráme část, která po úpravě slouží jako pomocné stabilizované napětí 5 V pro napájení integrovaného obvodu  $IO_2$  a tranzistoru  $T$ . Přetransformované napětí se usměrňuje a zdvojuje, zdvojeným napětím se nabíjí výbojový kondenzátor  $C_5$ . Z druhé větve tohoto napětí se napájí přes  $D_5$  a  $R_1$  „zapalovací“ kondenzátor  $C_7$ , jehož náboj se vybijí přes tyristor a primární vinutí  $L_1$  - tím se získá na  $L_2$  ionizační napětí pro vznik výboje ve výbojce. Hradla A a B integrovaného obvodu  $IO_2$  pracují jako multivibrátor

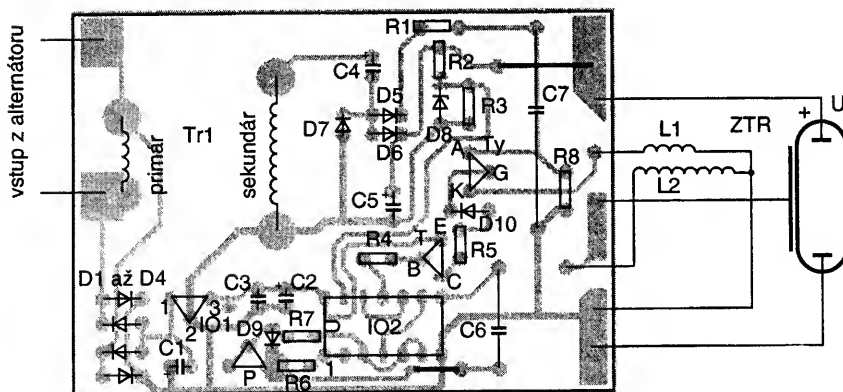




Obr. 16. Vylepšená světelná signalizace na kolo



F. MRAVENEK 3.50



Obr. 17. Deska s plošnými spoji pro zapojení z obr. 16

s kmitočtem 0,4 až 2 Hz (podle nastavení odporového trimru P). Kondenzátor  $C_6$  má být fólový na malé napětí. Signál pravouhlého průběhu z multivibrátoru budí přes hradla C a D tranzistor T (libovolný typ p-n-p), který periodicky otevírá (spouští) tyristor, přes který se vybíjí kondenzátor  $C_7$ .

Deska s plošnými spoji pro toto zapojení je na obr. 17. Vychází-li se z požadavku co nejmenších rozměrů stroboskopu, musí být montáž poněkud „stísněná“, rezistory jsou pro úsporu místa pájeny nastojato. Integrovaný obvod  $IO_2$  je v objímce. Zapalovací transformátor je vlastní

výroby, má průměr 10 a výšku 13 mm (byl popsán v první části článku). Kondenzátor  $C_7$  je objemný, v případě nouze je možné získat potřebnou kapacitu složením z několika kusů - musí mít provozní napětí minimálně 350 V.

Pro výbojku platí stejná kritéria jako u předešlého zapojení, především musí mít zápalné napětí menší než 300 V (to splňují např. výbojky z bývalého SSSR typu IFK120). Použitý transformátor měl rozměry 33x28x24 mm, 1,8 VA.

Stejně jako u předešlého zapojení i v tomto případě dbáme na bezpečnost při práci, neboť pracujeme s vysokým napětím!

## K uvádění do chodu

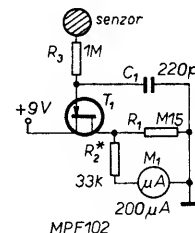
Při uvádění do chodu nebo při zkoušení zapojení máme u obou variant dvě možnosti: K napájení použijeme buď napětí ze sekundárního vinutí síťového transformátoru nebo napětí z alternátoru na kolo, z něhož odmontujeme hnací kolečko a jehož hřídel upneme do čelistí příruční elektrické vrtačky (nejlépe s možností regulovat rychlost otáčení). Nejprve změříme napětí na výstupu z alternátoru (používáme-li k napájení alternátor) - mělo by být větší než 5 V. Současně měříme napětí na výbojkovém kondenzátoru ( $C_2$  u první,  $C_6$  u druhé varianty), mělo by se pohybovat v mezích asi 250 až 350 V (podle rychlosti otáčení alternátoru). Změříme také pomocné napětí 5 V na kondenzátoru  $C_2$ . Potom vyzkoušíme "odpalovací" automatiku, u první varianty doutnavku. Kdyby měla doutnavka tendenci stále svítit a přitom by výbojka "neblýskala", musíme doutnavku vyměnit, protože má malé zápalné napětí.

U druhé varianty budeme sledovat řídicí impulsy na bázi tranzistoru a činnost tyristoru. Případné závady v činnosti mohou být způsobeny chybnou konstrukcí zapalovacího transformátoru nebo může mít výbojka příliš velké provozní napětí.

K.L.

## Elektroskop

Zajímavou hračkou pro dlouhé zimní večery může být zapojení na obr. 1 - elektroskop, jímž lze indikovat elektrostatická pole i elektrostatická napětí. Základem zapojení je běžný FET, kondenzátor  $C_1$  redukuje "střídavý šum" (zbytková střídavá napětí či pole střídavého napětí), poněkud však zmenšuje citlivost zapojení.



Obr. 1. Elektroskop

Je-li řídicí elektroda FET uzemněna, na výstupu děliče napětí bude asi 4,5 V, což odpovídá poloviční výchylce ručky měřidla 200 μA. Měřené objekty s kladným nábojem (jako

# Magnetometr

**Nutnost měřit intenzitu magnetického pole není tak častá, kdybychom však potřebovali porovnávat "sílu" několika trvalých (permanentních) magnetů pro různá použití, měřit magnetické pole atd., potřebovali bychom nějaký přístroj. Střídavé magnetické pole lze měřit např. tak, že do něho umístíme cívku, v ní indukované napětí usměrníme a stejnosměrné napětí změříme (lépe indikujeme) citlivým měřicím přístrojem, nejlépe číslicovým voltmetrem.**

Při běžných měřeních výsledek bude řádu milivoltů. Horší je to se „stejnosměrným“ polem, tj. polem trvalého magnetu - to by se „klasickým“ způsobem měřilo jen nesnadno. Oba druhy magnetického pole lze však měřit celkem snadno díky polovodičové součástce - Hallovy generátoru.

TESLA Rožnov vyráběla Hallův generátor pod typovým označením MAF100, možná, že se v některých obchodech dosud prodává, když ne, bude třeba použít výrobek Siemens s označením TLE4905L nebo 4935L, oba typy uvádí např. firma Conrad ve svém katalogu za cenu asi 2,5 DM. MAF100 má čtyři vývody, výrobky Siemens jen tři (společná „zem“) a navíc nepotřebují stabilizované napájecí napětí.

## Popis zapojení

Schéma magnetometru je na obr. 18. Pro MAF100 musí být napájecí napětí 5 V stabilizované, odběr ze zdroje je 1 až 5 mA, výstupní napětí je lineárně úměrné velikosti měřeného magnetického pole a vzdálenosti čidla od zdroje magnetického pole. Citlivost  $S$  čidla je 0,22 až 1,4 mV/1 mT. Jen pro hrubou informaci: základní jednotkou magnetické indukce je 1 T (tesla), dosud se používají i dřívější jednotky G (gauss), 1 T = 10 000 G, někdy se používá i jednotka Wb/m<sup>2</sup> (weber na metr čtverečný). Pro sro-

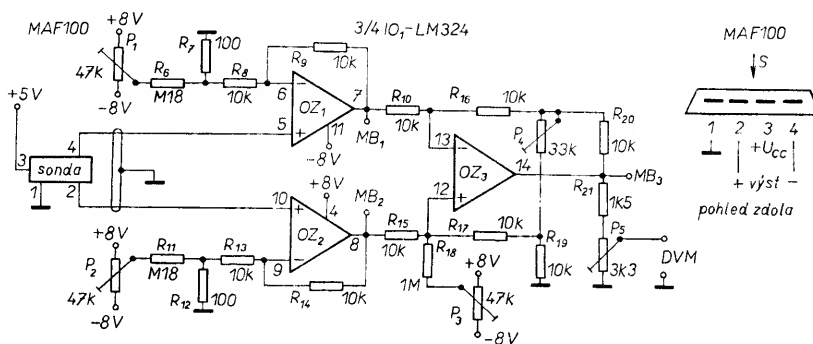
např. baviněné ubrusy na skleněném podkladu) vychýlí ručku měřidla do prava od středu, záporné náboje (např. na plastické hmotě) vychýlí ručku doleva. Zapojení by mělo být umístěno v kovovém pouzdru.

Jako senzor - snímač náboje může sloužit drát nebo malá kovová ploška. Možná, že by stálo za to zjistit, zda přístroj neindikuje i statické náboje, jichž je třeba se vyvarovat při práci s integrovanými obvody CMOS.

Popular Electronics

pravoúhlého průběhu a usměrněným napětím se nabíjejí kondenzátory  $C_3$  a  $C_4$ .

Na výstupu zdroje je k dispozici souměrné napětí  $\pm 8$  V, kterým se napájí magnetometr. Z kladného napájecího napětí +8 V se monolitickým stabilizátorem 5 V (78L05) získává napájecí napětí pro sondu. Ve zdroji můžeme použít libovolné germaniové tranzistory s malým zbytkovým proudem, diody nejlépe se zlatým hrotem (OA., GAZ) nebo Schottkyho. Mag-



Obr. 18. Zapojení magnetometru

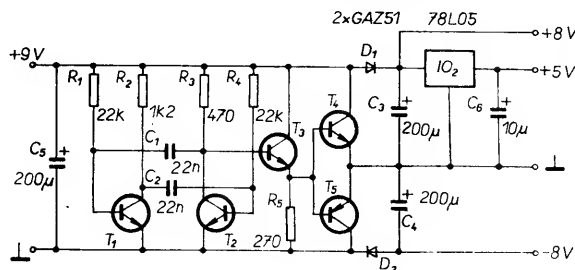
nání - železná jádra síťových transformátorů mají magnetickou indukci asi 1 až 1,2 T. Místo magnetické indukce se někdy používá i název hustota magnetického toku (počet indukčních čar na jednotku kolmé plochy).

K napájení našeho zařízení potřebujeme napětí obou polarit a pro napájení sondy 15 V. Odběr proudu je malý, proto nemusíme používat síťový zdroj nebo rozměrné baterie, vystačíme s destičkovou alkalickou baterií nebo s akumulátorem NiCd 9 V, celkový odběr proudu bude poněkud větší než 30 mA. Zdroj je na obr. 15. Použijeme beztransformátorový měnič napětí s germaniovými tranzistory, aby byly napěťové ztráty co nejmenší. Lze pochopitelně použít i jiný měnič - s obvodem 555, monolitický MAXIM apod. Tranzistory  $T_1$  a  $T_2$  pracují jako oscilátor na kmitočtu asi 3 kHz, napětí pravoúhlého průběhu řídí buďci tranzistor  $T_3$ , který pracuje do zátěže, tvořené výkonnějšími tranzistory, pracujícími ve třídě B. Diody  $D_1$  a  $D_2$  usměrňují napětí

netometr odebrá proud asi 4 až 5 mA, proud do 30 mA (celkový odběr z baterie) spotřebuje samotný měnič. Zapojení zdroje je na obr. 19.

Výstupy z Hallovy sondy podle obr. 14 jsou přivedeny na neinvertující vstupy operačních zesilovačů  $OZ_1$  a  $OZ_2$ , které pracují v pevně nastaveném režimu jako zesilovač a impedanční převodník,  $OZ_3$  je diferenční zesilovač, jehož činnost lze ovládat trimrem  $P_1$ .

K výstupu je připojen digitální voltmetr s rozsahem 200 mV nebo 2 V. Sonda je připojena čtyřpramenným stíněným vodičem. Nemáme-li takový „kablík“ k dispozici, oddělíme čtyři kablíky z plochého kabelu a natáhneme na ně kovovou „punčochu“. Tu spojíme na obou koncích se zápornou napájecí větví. Sondu umístíme v objímce. Použijeme-li MAF100, musíme objímku zhotovit, protože MAF100 má vývody s neobvyklou roztečí - 3,8 mm, vývody lze ovšem také připájet na vhodně upravený kousek kuprexitu.



Obr. 19. Zdroj k magnetometru

# Síťové časové spínače

Mnohdy potřebujeme sepnout na delší nebo kratší dobu osvětlení, ať se již jedná např. o schodiště, osvětlení před vchodem nebo před brankou, cestičku přes zahradu, ke garáži apod. Schodišťové spínače, které jsou k těmto účelům vhodné, jsou dodnes většinou mechanické - asi proto, že u elektronického spínače by bylo třeba použít síťový transformátor. Popsané elektronické spínače však pracují bez transformátoru, v jedné variantě se používá pomocné relé, ve druhé „optokopler“, optoelektrický přenosový člen.

Na obr. 21a a 21b jsou schémata zapojení obou variant. Princip získání pracovního napětí i časovacího cyklu je v podstatě u obou variant shodný, pouze spínání zátěže je řešeno odlišně: v prvním případě je použito relé, ve druhém triak.

Stisknutím tlačítka T1 přivádíme přes  $R_1$  do spotřebiče (v našem případě žárovky) proud (žárovka se tedy rozsvítí). Podle jejího příkonu prochází

tedy přes rezistor  $R_1$  určitý proud a na  $R_1$  bude tedy odpovídající úbytek napětí. Poměry pro různé typy žárovek jsou přehledně uvedeny v tabulce.

Žárovka [W]	Proud žárovky [A]	$R_1$ [ohmů]	Úbytek napětí [V]	Zatížení $R_1$ [W]
60	0,27	22	5,98	1,6
100	0,45	10	4,54	2
200	0,9	5	4,54	4

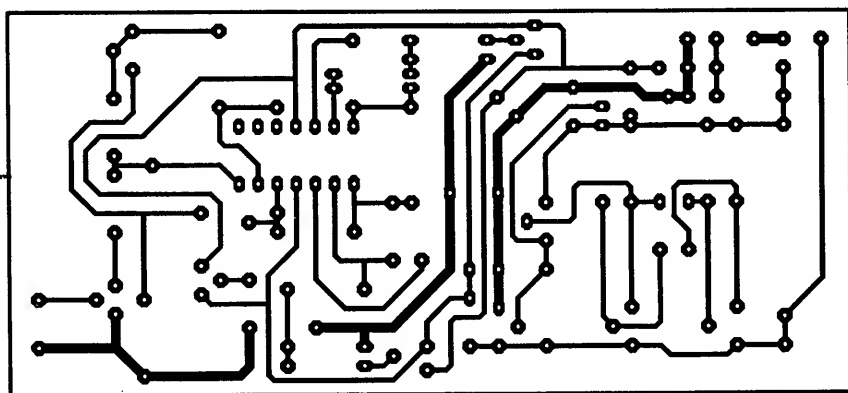
(Příklad :  $100 \text{ W} : 220 \text{ V} = 0,45 \text{ A}$ ,  
 $10 \Omega \times 0,45 \text{ A} = 4,54 \text{ V}$ ,  
 $4,54 \text{ V} \times 0,45 \text{ A} = 2 \text{ W}$ .)

Úbytek 4,5 až 6 V se při jmenovitém síťovém napětí na jasu žárovky neprojevuje. Úbytek napětí, který získáme na  $R_1$ , se usměrní diodovým můstkem  $D_1$  až  $D_4$  a filtruje kondenzátorem  $C_1$  - tímto usměrněným a vyhlazeným napětím se napájí elektronika spínače.

Časovací obvod je konstruován se známým integrovaným obvodem CMOS 4060, což je nastavitelný oscilátor a binární dělič  $2^{14}$ . Základní časovou periodu je možné vypočítat ze vztahu

$$T = 2,2(R_5 + P)C_3$$

Se součástkami podle schématu zapojení lze dosáhnout délky perio-



Magnetometr je i se zdrojem na jedné desce s plošnými spoji velikosti 50x110 mm (obr. 20) a lze jej i s desítkovou baterií umístit např. do krabičky k uschovávání diapozitivů.

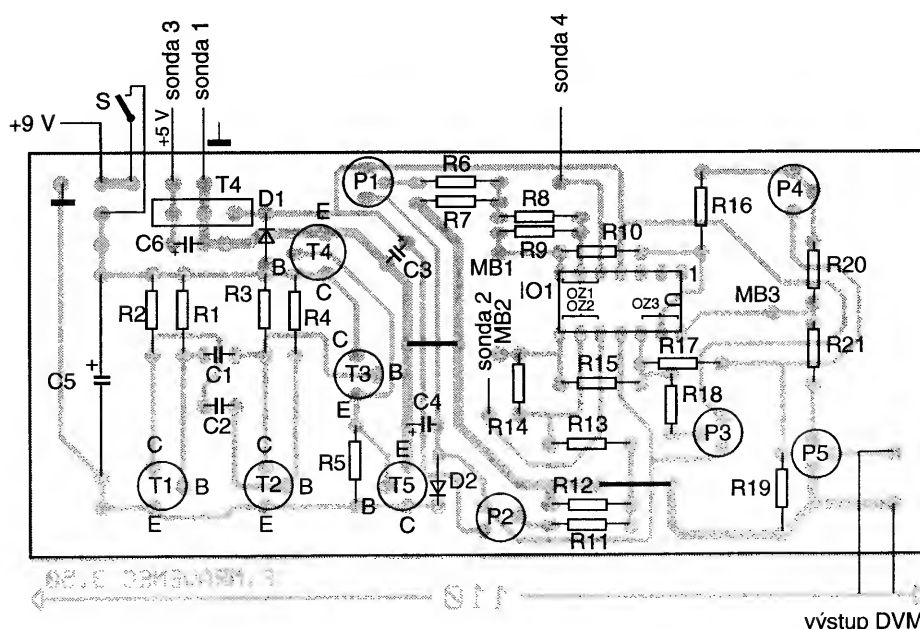
## Uvedení do chodu

Na desce jsou vyznačeny měřicí body MB<sub>1</sub> až MB<sub>3</sub>. Nejprve zkontrolujeme napájecí napětí 5 V a symetrické napětí  $\pm 8 \text{ V}$ , potom propojíme neinvertující vstupy OZ<sub>1</sub> a OZ<sub>2</sub> (vývody 6 a 9 integrovaných obvodů) se zemí a odporovými trimry P<sub>1</sub> a P<sub>2</sub> nastavíme na výstupech OZ<sub>1</sub> a OZ<sub>2</sub> (vývody 7 a 8) napětí 0,00 mV. Odstraníme propojky na zem u vstupů a trimrem P<sub>3</sub> nastavíme na výstupu OZ<sub>3</sub> (vývod 14) také 0,00 mV.

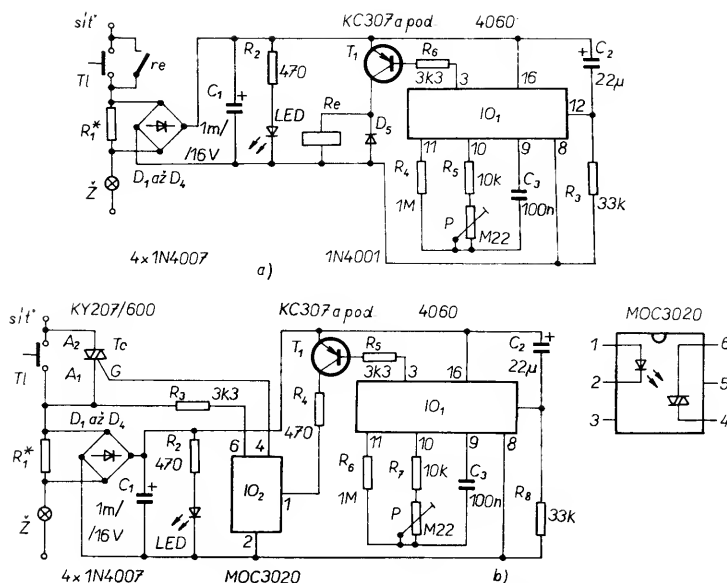
Při dalším cejchování už potřebujeme nějaký etalon, po jeho přiblížení na potřebnou vzdálenost nastavíme odporovým trimrem P<sub>4</sub> odpovídající magnetickou indukci - napětí na připojeném DVM, údaj lze jemně upřesnit odporovým trimrem P<sub>5</sub>. Před každým měřením je třeba odporovým trimrem P<sub>4</sub> nastavit DVM na nulu.

(Obvod Siemens TLE4905L je určen pro práci s trvalými magnety, TLE4935L pro střídavá magnetická pole).

K. L.



Obr. 20. Deska s plošnými spoji magnetometru



Obr. 21a, b. Síťové časové spínače

dy minimálně 2,2, maximálně 50,6 ms. Tyto časy pochopitelně pro námi uvažované spínání zátěže (žárovky) nevyhovují, použijeme proto i binární dělič-čítač. Na jeho vývodu 3 (výstup Q14) pak dostaneme  $T \cdot 2^{14} = 16 \cdot 384 T$ . Protože polovina periody  $T$  je v oblasti úrovně L, čas, který získáme, je poloviční, tj.  $T = 8192 T$ . Minimální čas sepnutí zátěže, který můžeme získat, je tedy 18 022 ms, tj. 18 sekund, maximální je 414 515 ms, tj. 6 minut 55 sekund. Můžeme však (kromě

regulace odporovým trimrem P) použít i jiné způsoby, jak získat potřebné intervaly sepnutí zátěže (kratší časy), např. použít signály na výstupech Q4 až Q13 (Q11 není vyveden) nebo zvětšit odpor rezistoru a kapacitu kondenzátoru v obvodu oscilátoru - pak lze dosáhnout téměř libovolně dlouhých časů.

Během nastaveného časového intervalu je na výstupu obvodu IO<sub>1</sub> úroveň L, což udržuje tranzistor ve vodivém stavu. Tranzistor spíná relé,

jehož pracovní kontakty zkratují tlačítko TI a žárovka svítí, je stále napájena ze sítě. Po uplynutí nastaveného času se na výstupu IO<sub>1</sub> změní úroveň z L na H, tranzistor se uzavře, kontakty relé přeruší napájení žárovky a současně napětí na výstupu 12 IO<sub>1</sub> čítače vynuluje a obvod je připraven k dalšímu cyklu.

Na obr. 17b tranzistor ve vodivém stavu napájí vnitřní LED v pouzdru optotriaku IO<sub>2</sub>, jehož vnitřní triak ovládá řídicí elektrodu vnějšího triaku Tc, který (místo kontaktů relé na obr. 17a) zkratuje tlačítko TI. Po uzavření tranzistoru T<sub>1</sub> přestane svítit vnitřní dioda LED IO<sub>2</sub>, vnitřní triak se uzavře, uzavře se i vnější triak a je tak ukončen časovací interval.

### Konstrukce

Druhá varianta časového spínače je zřejmě výhodnější než varianta první, neboť není třeba shánět relé s malým provozním napětím, s malou spotřebou a vhodnými kontakty pro síťové napětí a potřebný proud.

Protože je zařízení galvanicky spojeno se sítí, dbáme na jeho dobrou izolaci a vestavíme je do plastové skříňky.

Jako rezistor R<sub>1</sub> vyhoví nejlépe drátový typ s větším než jmenovitým zatížením.

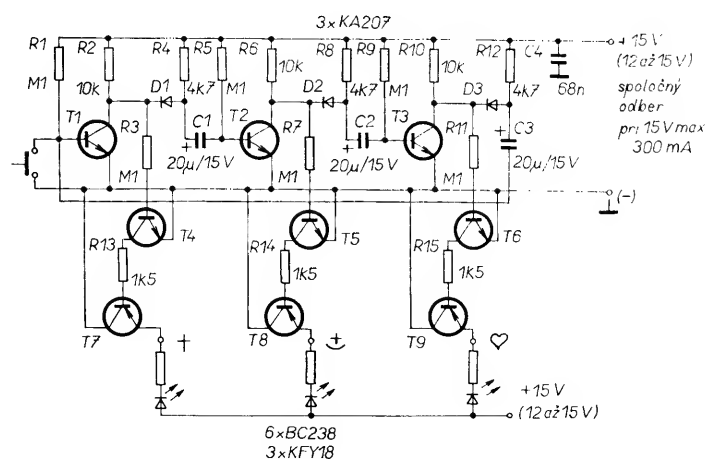
Electronique Pratique č. 173

K.L.

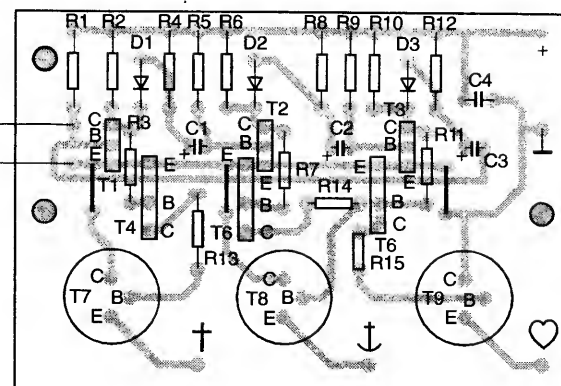
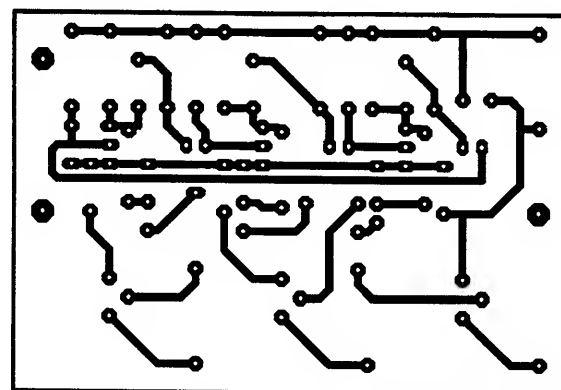
## Viera - nádej - láska

Sú to tri najhlavnejšie veci duchovného života.

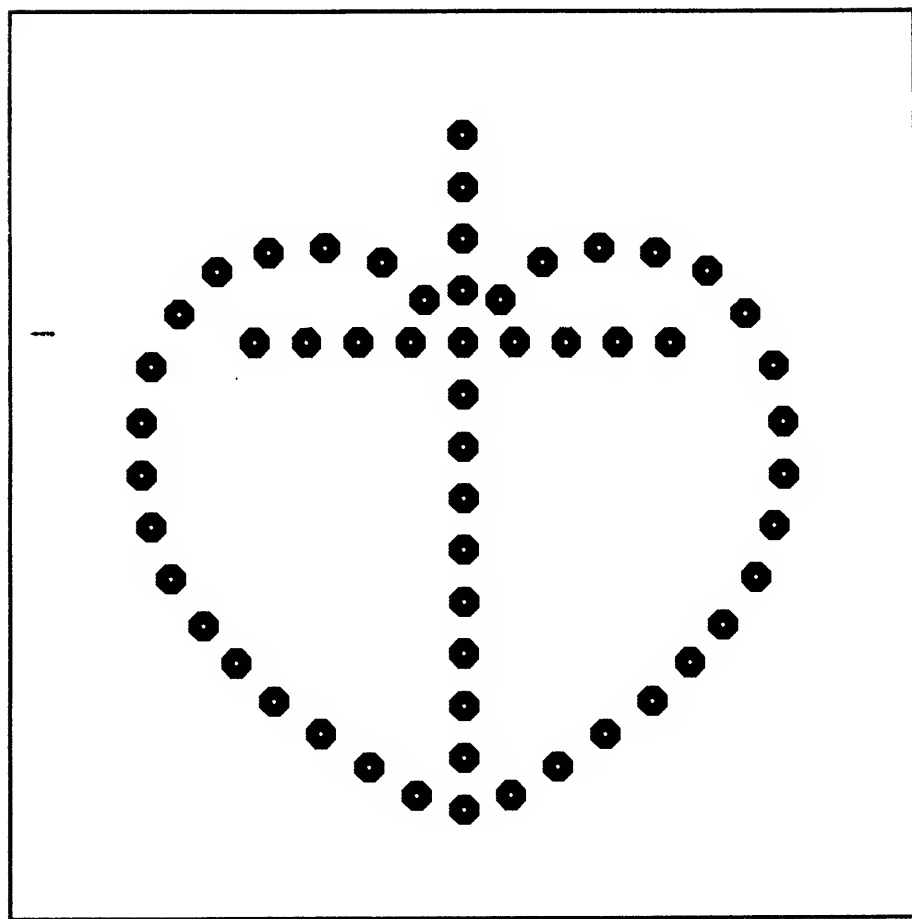
Pretože človek je aj fyzický tvor, často vyjadruje duchovné veci fyzickými znakmi. Napríklad kríž vyjadruje vieru,



Obr. 1. Schéma zapojenia



Obr. 2. Dosky s plošnými spoji



19

# Laditelný anténní zesilovač

V oblasti velkých měst není problém v současné době přijímat velké množství rozhlasových stanic, vysílajících na VKV v pásmu 88 až 108 MHz. Většina vysílačů však vysílá s relativně malým výkonem, takže mimo oblast měst a jejich blízkého okolí je příjem jejich signálů často obtížný a někdy i nemožný. Všechny tyto stanice vysílají stereofonní signál a díky malému výkonu je často i ve městech možný jen příjem monofonní. Popisovaný anténní zesilovač umožní i na náhražkovou anténu příjem slabých signálů vysílačů VKV, popř. umožní poslouchat některé signály, přijímané monofonně, ve stereofonním "provedení".

Konstrukce zesilovače byla převzata z amerického časopisu Electronics now, autor ji doporučuje ke stavbě i začínajícím zájemcům o elektroniku, neboť její realizace vyžaduje pouze několik běžných součástek a základní vybavení dílny - voltmetr, popř. měřič odporu rezistorů ke kontrole použitých součástek.

## Popis zapojení

Zesilovač byl navržen jako dvou-stupňový v zesilovač s tranzistory  $T_1$  a  $T_2$ , které jsou schopny pracovat na kmitočtu až 250 MHz (obr. 22).

Signál VKV-FM ze vstupu je veden na bázi prvního tranzistoru, jehož pracovní bod je nastaven rezistorem  $R_1$ . Obvod se ladí na kmitočet vstupního signálu článkem LC, cívku  $L_1$  a kondenzátorovým trimrem  $C_1$ . Článek LC je na kolektor prvního tranzistoru navázán kondenzátorem  $C_3$ .

Předzesílený signál se vede na bázi tranzistoru druhého zesilovacího stupně přes kondenzátor  $C_4$ . Součástky druhého zesilovacího stupně jsou identické se součástkami prvního stupně, kmitočet zesilovaného signálu lze opět nastavit článkem LC, cívku  $L_2$  a kondenzátorovým trimrem  $C_2$ . Zesílený signál se na vstup přijímače přivádí přes kondenzátor  $C_5$  izolovaným vodičem o délce asi 20 cm. Jako vstup pro zesílený signál použil autor zasunutou výsuvnou anténu, k níž lze výstupní vodič připojit např. krokosvorkou.

Anténní zesilovač se napájí z desítkové baterie 9 V, napájecí napětí

se filtruje elektrolytickým kondenzátorem  $C_6$  a keramickým kondenzátorem  $C_7$ .

Je třeba upozornit, že není vhodné přijímat přes anténní zesilovač silné signály, neboť zatímco u slabých signálů zesilovač pomáhá zlepšit i (zdánlivě) selektivitu přijímače (především u levných a jednoduchých přijímačů), při silných signálech mohou být vstupní obvody přijímače při příjmu přes anténní zesilovač přebuzeny se všemi z toho vznikajícími nepříjemnými důsledky. Nechce-li se vám při poslechu silných stanic zesilovač odpojovat, je třeba alespoň odpojovat napájecí napětí - zesilovač je s mírným útlumem průchozí pro silné signály i při vypnutém napájecím napětí.

## Konstrukce

Konstrukce je zajímavá a jednoduchá především proto, že i když je použita ke stavbě deska plátovaná mědí, není do ní třeba vrtat díry pro vývody součástek - součástky jsou připájeny k izolovaným měděným ploškám ("ze strany mědi") nebo jsou jejich vývody vzájemně spojeny "ve vzduchu" (obr. 23). Deska podle obr. 23 má rozměry 40x20 mm, izolované plošky jsou vytvořeny profrézováním měděné fólie (měděnou fólii lze odstranit i např. pilníkem, popř. lze ostřím nože fólii naříznout a pak z dělicích čar proužky fólie sloupnout). V každém případě je vhodné po skončení

práce se přesvědčit, jsou-li měděné plošky dokonale odizolovány od okolní měděné fólie.

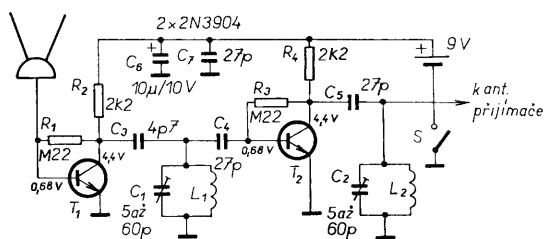
Vzhledem k tomu, že anténní zesilovač není neutralizován, je vhodné při konstrukci dodržet rozmístění součástek podle obr. 23, neboť díky laděným obvodům má zesilovač relativně značný zisk a mohl by se rozkmitat atd.

Místa, v nichž jsou součástky připájeny k fólii, jsou na obr. 23 označena křížky, místa, v nichž jsou vývody součástek spojeny vzájemně nad měděnou fólií (samonosně) jsou kreslena jako dvě soustředné kružnice s tečkou uprostřed. Pozor při pájení kapacitních trimrů  $C_1$  a  $C_2$ , jejich vývody nelze páječkou příliš ohřívat, neboť by se mohla "spéct" plastická fólie, izolující vzájemně desky kondenzátoru. Tranzistory jsou pájeny "nohama vzhůru" s mírně zkrácenými vývody (podle potřeby).

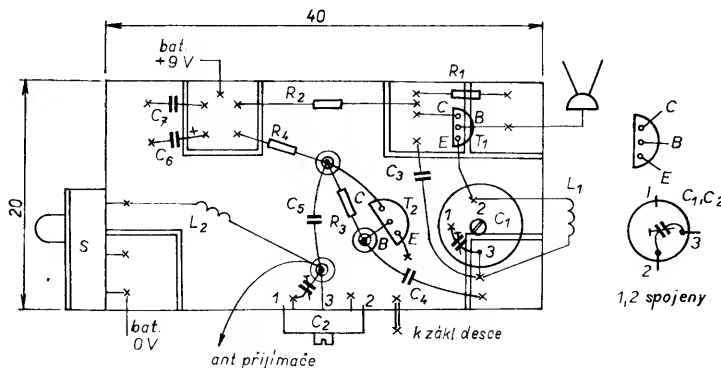
## K součástkám

Cívky laděných obvodů jsou obě shodné - mají 1 1/2 závitů drátu o průměru asi 0,8 mm samonosně na průměru asi 10 mm. Potřebná délka drátu je asi 6,5 cm.

Kondenzátorové trimry mají kapacitu 5 až 60 pF (GM electronic) a hřidel se zářezem pro šroubovák. O jejich pájení již byla zmínka. Ostatní kondenzátory jsou keramické, mohou být v mezích 27 až 33 pF,  $C_3$  má kapacitu 5 pF (4,7 až 6,8 pF, keramický miniaturní). Kondenzátor  $C_6$  je elektrolytický na 10 až 15 V. Spínač S je „šoupací“ jednořadový se třemi vývody. Tranzistory byly ve zkušebním vzorku použity stejné jako v originálním zapojení, tj. 2N3904. Jsou to obvyčejné univerzální křemíkové tranzistory se zesilovacím činitelem asi 100 a s mezním kmitočtem větším než asi 250 MHz. S pravděpodobností, hračičící s jistotou, by je bylo možné zaměnit např. za evropské typy BF198 či BF240 a dokonce i snad za naše univerzální tranzistory typu KC (147 až 9 nebo pod.), aniž by se změnily



Obr. 22. Zapojení jednoduchého anténního zesilovače

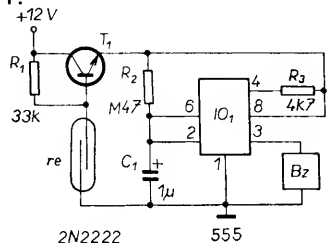


Obr. 23. Rozložení součástek a zapojovací plánec na desce zesilovače



## Indikace otevření dveří do obchodu

V době, kdy bylo hodně obchodů a málo zákazníků, byly krámy i krámky většinou vybaveny mechanickým zvonkem, který zazvonil při vstupu osoby do krámu a přivolal tak prodávajícího. V současné době by bylo možné řešit toto "zařízení" mnoha různými způsoby, jeden z nich je na obr. 1.



Při zavřených dveřích je kontakt jazyčkového relé sepnutý trvalým magnetem. Po otevření dveří se změní úroveň napětí na bázi tranzistoru na H, tranzistor se otevře a integrovaný obvod, zapojený jako monostabilní KO, je napájen. Ze bzučáku zazní tón po dobu asi 1/2 sekundy (lze zvolit volbou  $R_2$ ,  $C_1$ ).

Obvod při zavřených dveřích odebírá asi 0,3 mA, při znění signálu asi 11 mA. Lze jej (při menší hlasitosti signálu) napájet i z baterie 9 V. Bzučák může být buď piezoelektrický nebo "mechanický".

Z výstupu 3 IO lze ovšem i budít relé (viz AR B5/94).

## Signální světlo pro křižovatku

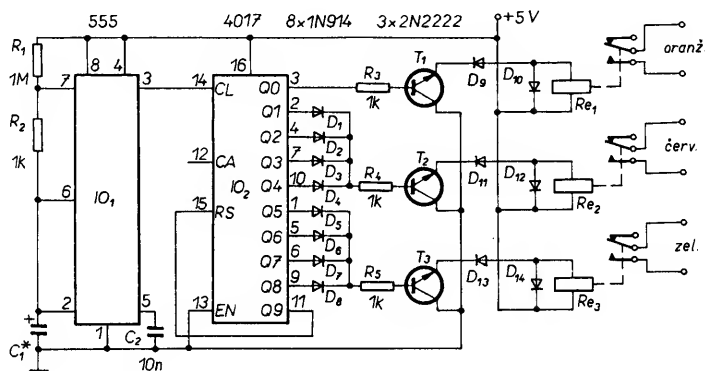
Zhotovit model signálních světel pro křižovatku není celkem žádný problém, připustíme-li, aby doba svitu všech tří světel - zeleného, oranžového i červeného - byla stejná. Ve skutečnosti je ovšem doba svitu oranžového světla obvykle mnohem kratší, než doba svitu světla zeleného i červeného. Většinou tomu bývá tak, že zelené i červené světlo svítí asi 30 sekund, oranžové kolem 4 až 5 s.

Základem zapojení (v popisované verzi jde o přenosné signální zařízení, navržené pro žárovky 100 W, obr. 1) je časovač 555 a desítkový čítač 4017. Problém s rozdílnou délkou svitu oranžového světla autor vyřešil tak, že vývod 3 (Q0) desítkového čítače při-

pojil přes rezistor k bázi  $T_1$ , který ovládá relé, jehož kontakty spínají oranžové světlo. Vývody 2, 4, 7 a 10 (Q1 až Q4) jsou připojeny přes rezistor k bázi tranzistoru  $T_2$ , který ovládá činnost relé, spínajícího červené světlo. Zbylé vývody (Q5 až Q8) jsou také spojeny a signál na nich ovládá zelené světlo (přes tranzistor  $T_3$  a relé).

Doba rozsvícení jednotlivých světel je určena časovacím článkem časovače 555 - při  $C_1 = 8 \mu F$  dodává desítkový čítač jeden impuls každých asi 5 sekund, po tuto dobu svítí oranžové světlo, červené a zelené svítí asi po 20 až 25 sekund.

Diody  $D_1$  až  $D_8$  chrání výstupy desítkového čítače před falešnými spouštěcími impulsy. Tranzistory jsou běžné univerzální typy n-p-n, relé mají cívku pro 5 V a kontakty pro 2 A, 220 V. Popular Electronics



Obr. 1. Zapojení semaforu pro křižovatku

vlastnosti zapojení. V této souvislosti je pouze třeba upozornit, že napětí na jejich kolektorech, uvedená ve schématu zapojení, se mohou proti uvedeným údajům měnit podle jejich zesilovacího činitele - údaje ve schématu odpovídají zesilovacímu činiteli kolem 100. Při náhradách tranzistorů je pouze třeba nezapomenout na to, že např. uvedené typy BF... mají jinak rozmístěné vývody (nikoli K, B, E, ale K, E, B).

Baterii 9 V lze připevnit k základové desce buď páskem podle fotografie, nebo lze použít držák tvaru U z pružného materiálu, který se přišroubuje nebo připájí k základové desce spodní částí U. Z fotografie na obálce lze vysledovat, že deska s připájenými součástkami je položena na desce s měděnou fólií o rozměrech asi 8x8 cm, v jednom místě jsou fólie obou desek spojeny drátovým můstkem (drát o průměru asi 1 mm).

V původním článku byl signál na vstup zesilovače přiváděn z tzv. králičích uší, tj. vnitřní náhražkové antény se dvěma teleskopickými výsuvnými pruty. Jeden výstup této antény byl

přiveden na bázi prvního tranzistoru z izolovaného ostrůvku na základové desce (spojem délky asi 2 cm), druhý na měděnou fólii základové desky. Stejně lze připojit i vnější anténu se svodem 300 nebo 75  $\Omega$ . Zesilovač byl také vyzkoušen tak, že jako vstupní anténa byl použit drát délky asi 2 m, připojený na vstup zesilovače, stejný drát byl připojen na fólii základové desky jako "protiváha". I tak byl zřejmý zesilovací účinek zapojení.

Výstup zesilovače byl ve všech případech přiveden drátem délky asi 20 cm na anténní vstup přijímače - u přijímačů s výsuvnou teleskopickou anténou na konec zasunutého anténního prutu (přívodní drát na konci s krokosvorkou).

### Uvedení do chodu, nastavení

Po sestavení zesilovače je vhodné ověřit si napětí na bázích a kolektorech tranzistorů podle obr. 22. Pak připojíme na vstup zesilovače anténu, výstup zesilovače přivedeme na anténu přijímače, nepřipojujeme baterii! Přijímač naladíme na slabou stanici asi uprostřed vlnového rozsahu.

"Králičí uši" nebo jinou náhražkovou anténu nastavíme na nejsilnější signál. Pak otáčením kapacitních trimrů se snažíme získat z reproduktoru co nejhlasitější signál.

Po těchto krocích zapneme napájecí napětí a přijímaný signál se musí podstatně zlepšit. Jemným otáčením oběma trimry se snažíme doladit zesilovanou stanici. Anténní zesilovač pak zesiluje zhruba stejně všechny signály v okolí asi  $\pm 10$  MHz od naladěné stanice.

Na závěr je třeba upozornit, že popsaný zesilovač není po technické stránce "žádný zázrak", to pozná každý, kdo si jej postaví (křížová modulace, možnost rozkmitání atd.). Nás zaujal především proto, že ho lze postavit za necelou půl hodinu bez vrtání děr do desky s plošnými spoji a bez náročných mechanických úprav a složitého nastavování. Přitom pro použití na chalupě, v kempu atd. zcela jistě vyhoví.

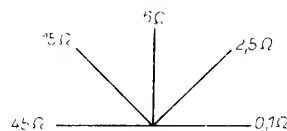
# Jednoduchý nastavitelný zkoušeč malých odporů

Většina digitálních multimetrů indikuje uzavřený obvod tehdy, je-li mezi zkušebními hroty odpor menší než asi 100  $\Omega$ . V americkém časopise Electronics now jsme objevili zajímavou a jednoduchou pomůcku k měření (indikaci) odporu od desetin do desítek  $\Omega$  s běžným dvojitým operačním zesilovačem, která jistě dobře poslouží jako např. indikátor zkratů, indikátor neporušenosti vedení atd.

## Popis zapojení

Schéma zapojení zkoušečky je na obr. 1. Dvojitý operační zesilovač IO<sub>1</sub> (jeho první polovina) má na neinvertujícím vstupu dělič napětí s R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>. Ve středu děliče (tj. na vstupu + IO) je napětí asi 0,09 V. Budou-li měřicí hroty připojeny na zkoušený předmět, jeho odpor bude připojen paralelně k rezistoru R<sub>5</sub> děliče, proto se napětí na neinvertujícím vstupu IO zmenší. Tato první polovina IO je zapojena jako neinvertující zesilovač se zesílením asi 100, jeho výstup je přiveden na invertující vstup druhé poloviny IO, tento druhý operační zesilovač z pouzdra je zapojen jako komparátor. Na neinvertujícím vstupu komparátoru je napětí, úměrné nastavení potenciometru R<sub>3</sub>.

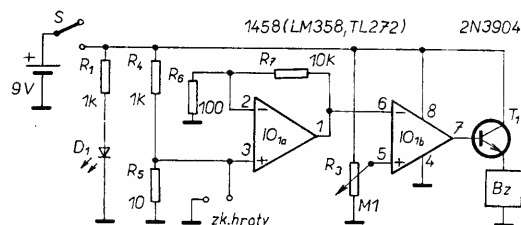
Bude-li napětí na neinvertujícím vstupu větší než napětí na vstupu invertujícím, bude na výstupu komparátoru úroveň H. Ta uvede tran-



Obr. 2. Příklad stupnice potenciometru

zistor do vodivého stavu a tím do činnosti i bzučák.

Změnou nastavení potenciometru lze pak určit horní mez odporu měřeného objektu, při níž by měl zaznít tón z bzučáku. Bzučák bude tedy uveden do "chodu" pouze tehdy, bude-li odpor mezi zkušebními hroty menší, než nastavený na stupnici pod knoflíkem potenciometru. Stupnici lze snadno sestavit změřením několika rezistorů, jejichž přesný odpor známe. Příklad sestavení stupnice je na obr. 2. Přístroj je nejcitlivější na dolním konci měřicího rozsahu. Vzhledem k tomu, že přístroj může



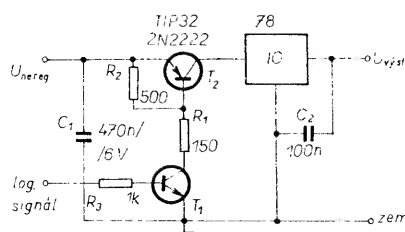
Obr. 1. Zapojení měřiče (indikátoru) malých odporů

## Stabilizovaný zdroj, ovládaný logickými signály

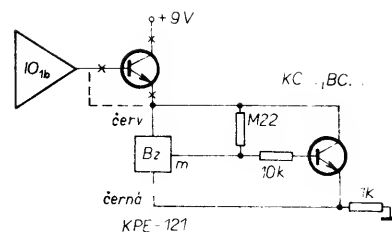
Na obr. 1 je zapojení typického stabilizovaného zdroje, jehož vypnutí a zapnutí lze v případě potřeby ovládat signálem s logickými úrovněmi L a H.

Oba tranzistory v zapojení pracují jako jednoduché spínače, jejichž činnost je řízena signálem na vstupu - bázi tranzistoru T<sub>1</sub> (univerzální tranzistor n-p-n). Je-li na vstup přiveden signál o úrovni H, na kolektoru tranzistoru bude L, rezistorem R<sub>1</sub> bude

protékat proud, který postačí k otevření T<sub>2</sub> - na výstupu zdroje bude stabilizované napětí, dané použitým integrovaným stabilizátorem. Při signálu L na vstupu bude T<sub>2</sub> uzavřen - na výstupu zdroje nebude napětí.



Obr. 1. Zapojení zdroje, ovládaného logickými signály



Obr. 3. Upravené zapojení pro bzučák KPE-121

indikovat velmi malé odpory, je výhodné zjistit před měřením, jaký vlastní odpor mají přívody od zkušebních hrotů.

Za zapojení je zřejmé, že měřeným objektem může protékat proud max. 9 mA (při napětí baterie 9 V a R<sub>4</sub> = 1000  $\Omega$ ).

Pro ověření činnosti jsme jako bzučák použili piezoelektrický "plátek" typu KPE-121 (GM electronic, cena asi 26,- Kč), operační zesilovač LM358 (cena kolem 10 Kč), univerzální tranzistor n-p-n (KC508, BC...) a lineární potenciometr větších rozměrů. Při zkoušce byl za zapojení vypuštěn spínač a dioda LED, indikující zapnutí přístroje. Zapojení pracovalo přesně podle popisu a schématu na obr. 1, pouze bylo třeba upravit obvod indikace vzhledem k použitému bzučáku (obr. 3). Přitom bylo ověřeno, že lze ze zapojení vypustit tranzistor na výstupu 7 operačního zesilovače a bzučák s pomocným tranzistorem zapojit přímo na výstup OZ (čárkovaně na obr. 3).

Co dodat? Snad jen to, že přístroj odebírá ze zdroje (baterie) 9 V v klidu asi 10 mA (bez LED), je-li v činnosti bzučák asi 13,5 mA. Bez problémů lze použít kterýkoli z uvedených typů OZ, všechny mají stejné rozmístění vývody.

Tranzistor T<sub>1</sub> vhodně izoluje zdroj ovládacího signálu od napájecího zdroje - zdroje se navzájem neovlivňují.

Jediným kritickým místem zapojení je rezistor R<sub>1</sub> - ten musí být vybrán podle vstupního neregulovaného napětí tak, aby se při vstupní úrovni H spolehlivě otevřel tranzistor T<sub>2</sub>. Jeho odpor lze určit snadno - k otevření tranzistoru T<sub>2</sub> postačí proud asi 50 mA, z Ohmova zákona lze pak snadno určit, že

$$R_1 = U_{nereg} / 50 \text{ mA}$$

Tranzistorem T<sub>2</sub> ovšem protéká, je-li otevřen, celý proud zátěže zdroje, proto je třeba podle zátěže volit jak typ tranzistoru (jeho kolektorovou ztrátu), tak i případný chladič.

## Nf zesilovač 10 W ve třídě A, „The Pass Zen”

Mezi nadšenci pro věrnou reprodukci se již dlouhá leta vedou spory o tom, je-li k zesilování nf signálů vhodnější elektronka či tranzistor, tranzistor bipolární nebo řízený polem, zesilovače s velkou či malou zápornou zpětnou vazbou, s mnoha stupni či s co nejmenším počtem zesilovacích stupňů, nf zesilovač ve třídě A, B nebo AB atd. - zájemci o tato témata mohou své argumenty pro nebo proti konfrontovat s argumenty, uvedenými v článku, který pod názvem THE PASS ZEN AMPLIFIER uveřejnil v druhém čísle ročníku 1994 americký časopis The Audio Amateur.

Řešit uvedené otázky není však předmětem tohoto článku. Součástí úvah autora původního článku je totiž i popis stavby jednostupňového nf zesilovače ve třídě A s moderními doplňkovými tranzistory řízenými polem, jehož zapojení je na obr. 1.

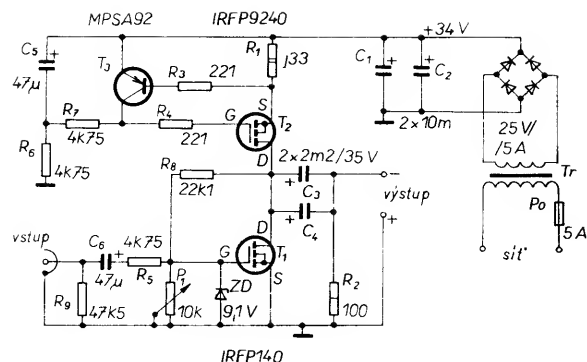
Koncepce zesilovače je velmi podrobně probrána v originálním článku - v podstatě závisí na tom, že účinnost zesilovacího stupně ve třídě A je vždy velmi malá; je-li zdrojem předpětí pro aktivní součástku, zesilující signál, rezistor, může být i pouze 4 % - v takovém případě by zesilovač při spotřebě 100 W měl užitečný nf výkon asi 4 W, což je v každém případě nepřijatelné. Použije-li se k získání předpětí zdroj proudu, účinnost se značně zvětší a dosahuje asi 20 i více procent, což je při očekávaných velmi dobrých parametrech zesilovače, daných použitou pracovní třídou, již přijatelné.

Takto je řešen i popisovaný zesilovač. V zapojení na obr. 1 je tranzistor  $T_1$  zapojen jako zesilující prvek a tranzistor  $T_2$  jako zdroj proudu. Tranzistor  $T_3$  reguluje buzení  $T_2$  odporovým děličem  $R_6$ ,  $R_7$ , kondenzátor  $C_5$  filtruje napětí z napájecího zdroje. Proud, procházející  $T_2$ , způsobí úbytek napětí na  $R_1$ , dosáhne-li tento úbytek napětí 0,66 A (což bude při proudu 2 A), bude na tranzistoru  $T_2$  napětí asi 4 V - celé zapojení zaručuje konstantní proud 2 A tranzistorem  $T_2$ . Rezistory  $R_3$  a  $R_4$  stabilizují vlastnosti zapojení a zabraňují parazitním oscilacím  $T_2$ .

Konstantním proudem 2 A se napájí tranzistor  $T_1$ . Rezistor  $R_8$  a potenciometr  $P_1$  tvoří stejnosměrnou zpětnovazební smyčku, která zajišťuje na elektrodě G tranzistoru  $T_1$  napětí asi 4 V a na elektrodě D  $T_2$  napětí rovné polovině napájecího napětí, tj. asi 17 V.

Vstupní signál se na zesilovač přivádí přes  $R_5$  a  $C_6$ , výstupní signál

Obr. 1. Jednostupňový nf zesilovač ve třídě A s výkonem 10 W



pro reproduktor se odebírá z paralelně zapojených kondenzátorů  $C_3$ ,  $C_4$ . Zenerova dioda zajišťuje, že na vstupu prvního tranzistoru bude vždy napětí menší než 20 V. Rezistory  $R_6$  a  $R_2$  upravují stejnosměrné „poměry“ v obvodu  $T_1$ .

Chladiče pro tranzistory  $T_1$  a  $T_2$  jsou nezbytné - musí zajistit rozptýlení 70 W, což je jejich výkonová ztráta po celý čas provozu zesilovače. Síťový transformátor má sekundární vinutí 25 V/6 A.

Harmonické zkreslení zesilovače je při výkonech menších než 10 W výhradně záležitostí druhé harmonické a pohybuje se na 1 kHz a při zatěžovací impedanci 8  $\Omega$  v závislosti na výkonu od 0,1 do 1 %. Zkreslení při

výkonu 2 W přes celé nf pásmo je v mezích 0,8 až 1,2 %. Kmitočtová charakteristika zesilovače je rovná v oblasti 0,5 dB od 20 Hz do 20 kHz.

Výstupní impedance zesilovače je 1  $\Omega$ , činitel tlumení 8. Vstupní impedance je 4,75 k $\Omega$ , zisk 8,5 dB. Z toho vyplývá, že zdroj signálu pro zesilovač musí být schopen dodat 3,5 V při proudu 700  $\mu$ A. Vstupní obvod lze pro různé zdroje signálu upravit změnou odporu rezistoru  $R_5$ .

Jako reproduktor doporučuje autor typ s impedancí 8 až 16  $\Omega$  o citlivosti 90 až 100 dB.

Postavíte si také nf zesilovač ve třídě A s jedním zesilovacím stupněm?

## Výstražné znamení na železniční přejezd

V modelových železničních stavebnicích je často třeba konstruovat na železničních přejezdech výstražná světla - jeden z možných způsobů, jak postupovat, je na obr. 1. Je jednoduchý, s minimálním počtem součástek a využívá všech hradel použitého integrovaného obvodu MOS 4093.

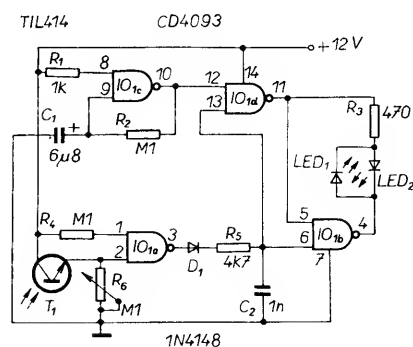
Hradlo C integrovaného obvodu je použito jako oscilátor, jehož kmitočet je určen odporem rezistoru  $R_1$  a kapacitou kondenzátoru  $C_1$ . Hradla B a D jsou zapojena jako klopný obvod R-S, který je řízen hradlem A ve spolupráci s fototranzistorem. Součástky  $D_1$ ,  $C_2$  a  $R_5$  slouží jako zpožďovací obvod, který zabezpečuje zpoždění reakce obvodu na světlo, které se dostane na fototranzistor v mezerách mezi vozy vlaku, neboť fototranzistor je umístěn mezi pražci uprostřed kolejí a je ovládán vnějším světlem - do činnosti se zařízení totiž uvádí zastíněním vnějšího osvětlení (jehož úroveň lze volit odporovým trimrem  $R_6$ ) vlakovou soupravou.

Rezistor  $R_6$  se tedy nastavuje tak, aby při nezastíněném fototranzistoru byla na výstupu 3 hradla A úroveň L.

Jede-li nad fototranzistorem vlak, výstupní úroveň se změní na H a na vývodech 6 a 13 bude také H, na vývodu 11 bude L. Tím je zabezpečeno, že bude v činnosti LED<sub>2</sub>.

Bude-li na vývodu 10 L, na 11 bude H, H bude i na 5 a na vývodu 4 bude L, v činnosti bude LED<sub>1</sub>. Obě diody budou střídavě svítit.

Autor článku v Popular Electronics uvádí, že takto zapojil až 6 fototranzistorů v sérii a z výstupů 4093 budil bez problémů až čtyři diody LED.



Obr. 1. Blikač na přejezd u modelové železnice

# Satelitní přijímač s automatickým laděním

Pokusil jsem se vyvinout konstrukci satelitního přijímače, který by "při rozumné složitosti poskytoval alespoň rozumné parametry". Výsledek byl však natolik překvapivý, že stavbu popisovaného přijímače zopakovali během tří dnů dva moji kolegové a to se stoprocentním výsledkem.

Po několika zklamáních z přijímačů, postavených podle různých návodů, jsem se rozhodl použít profesionální tuner. Tím je zajištěna jednak jakost obrazu i zvuku a jednak snadné nastavení přístroje. Dobrá reprodukovatelnost je dána jednoduchostí celé konstrukce.

## Koncepce přijímače a elektrické zapojení

Elektronická část přijímače se skládá z tuneru a čtyř desek s plošnými spoji (obrazový díl, zvukový díl, obvod automatického ladění a zdroj).

Přístroj jsem na jednotlivé desky rozdělil proto, aby je bylo možné časem případně doplňovat či obměňovat (např. o stereofonní zvuk, mikropočítačové ovládání apod.).

Dále budou popsány jednotlivé díly přijímače:

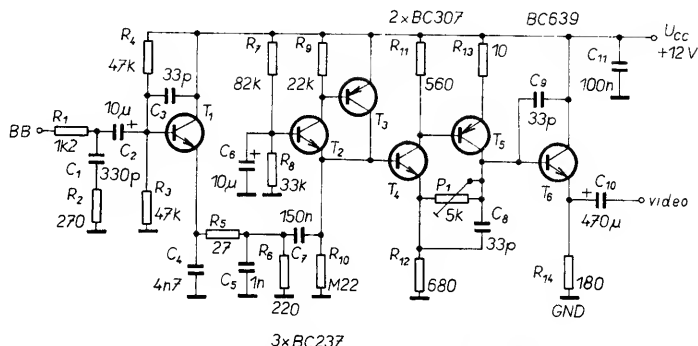
-Z nabízených tunerů jsem se rozhodl použít co nejkvalitnější typ, neboť tuner je klíčovou částí celého přijímače a co "nezařídí" tuner, ostatní obvody již nezachrání. Volba padla na tunery Sharp řady BSF, které představují světovou špičku a jsou běžně dostupné jako náhradní díl. Má-li tuner přepínatelnou šířku pásma, doporučuji trvale přepnout na široké pásmo.

-Další důležitou částí je obrazový díl (obr. 1). Nejjednodušší by bylo použít integrovaný videozesilovač (např. typ  $\mu A733$ ), pro dosažení největší jakosti obrazového signálu se však osvědčilo použít tranzistorový zesilovač. V této souvislosti jsem zjistil, že proti očekávání nebylo nutné zařazovat do cesty demodulovaného signálu (Base Band) složitý laděný filtr pro odbočení obrazového signálu. Videozesilovač je tvořen tranzistory  $T_1$ ,  $T_4$ ,  $T_5$  a  $T_6$ . Deemfaze je tvořena součástkami  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $C_1$ . Dolní propust pro odbočení obrazového signálu tvoří  $C_4$ ,  $R_5$ ,  $C_5$ . Obvod pro potlačení disperzál je tvořen tranzistory  $T_2$  a  $T_3$ . Trimrem  $P_1$  se nastavuje kontrast obrazu. Z kondenzátoru  $C_{10}$  je odebrán standardní videosignál, který se vede do video-vstupu televizoru, příp. videomagne- tofonu.

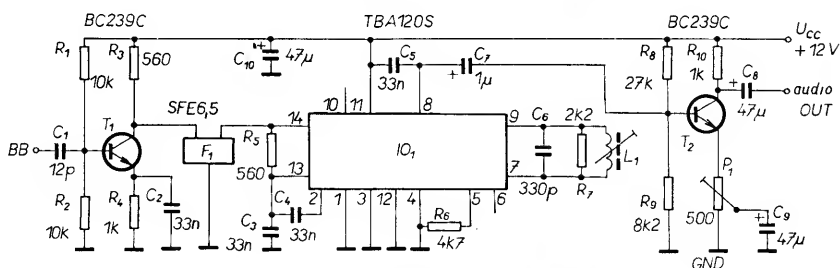
-Zvukový díl (obr. 2) je tvořen tranzistory  $T_1$  a  $T_2$  a integrovaným obvodem  $IO_1$ . Ten pracuje v zapojení, doporučeném výrobcem. Selektivitu zajišťuje keramický filtr SFE 6,5 MHz, čímž je také dáno, že popisovaný zvukový díl zpracovává pouze základní zvukový doprovod 6,5 MHz, nikoli vyšší subnosné. Odporový trimr  $P_2$  slouží k nastavení úrovně zvukového signálu.

-Obvod automatického ladění (obr. 3) je tvořen integrovaným obvodem  $IO_1$ , diodovým můstkem  $B_1$  a tranzistorem  $T_1$ . Vznikl dalším vývojem OAL, původně vyvinutého pro přijímač VKV (ladění tuneru) a zdokonalého a upraveného pro satelitní přijímač. Při jeho použití odpadá nutnost používat obvod pro doladování kmitočtu, neboť optimální naladění se udržuje samo. Využívá se zde signál AFC z tuneru.  $IO_1$  jako komparátor porovnává referenční napětí na běžci  $P_1$  s napětím AFC, kterým tuner "říká", zda požaduje pro optimální nastavení (vyladění stanice) ladící napětí zmenšit či zvětšit. Výsledkem činnosti komparátoru je napětí na vývodu 6  $IO_1$  buď +30 V nebo 0 V. Tranzistor  $T_1$  tvoří zdroj konstantního proudu, kterým je vybíjen/nabíjen kondenzátor  $C_2$ . Z tohoto kondenzátoru se odebrá ladící napětí pro tuner (1 až 20 V).

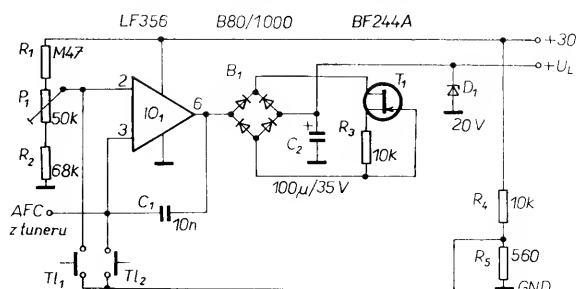
Diodový můstek  $B_1$  zajišťuje, že proud tranzistorem  $T_1$  má vždy správnou polaritu (při vybíjení i při nabíjení kondenzátoru). Na  $C_2$ , odkud se odebrá ladící napětí, se tedy plynule zmenšuje/zvětšuje napětí tak, jak to požaduje tuner prostřednictvím signá-



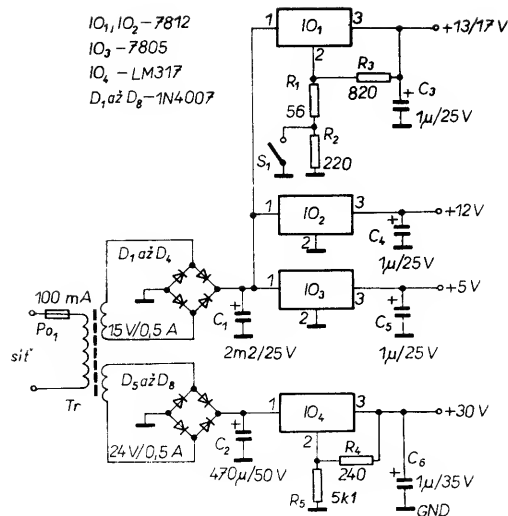
Obr. 1. Zapojení obrazového dílu



Obr. 2. Zapojení zvukového dílu



Obr. 3. Zapojení obvodu automatického ladění

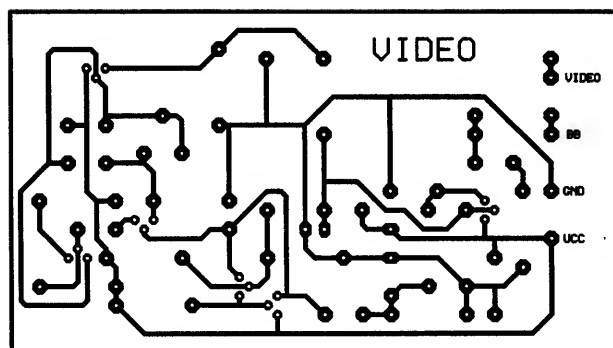
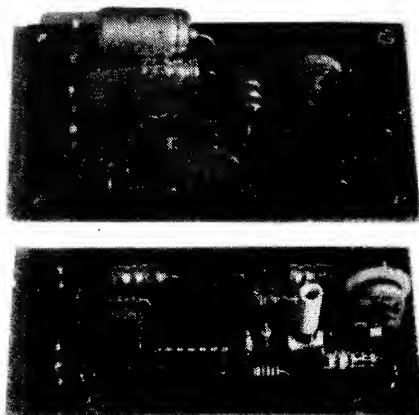


Obr. 4. Zapojení napájecího zdroje

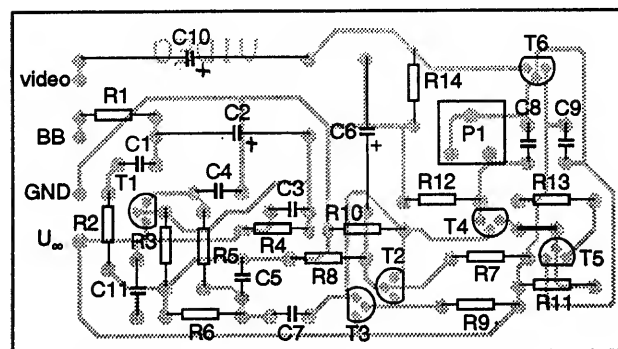
Iu AFC. Tím je zajištěno přesné a stabilní vyladění právě přijímané stanice. Na jinou stanici se lze přeladit stisknutím tlačítka  $TI_1/TI_2$ . Po stisknutí  $TI_1$  nebo  $TI_2$  se naruší rovnováha komparátoru a již popsáním způsobem se zvětšuje/zmenšuje ladící napětí. Po uvolnění tlačítka se samočinně doladí nejbližší stanice. Celkový dojem z ladění odpovídá asi přepínání předvoleb na běžném přijímači.

Pozn. Jako  $T_1$  lze použít i jiné typy MOSFET, obvykle je pak třeba upravit odpor rezistoru  $R_3$ . Např. pro staříčkový KF520 je  $R_3 = 47 \text{ k}\Omega$ . Odpor tohoto rezistoru ovlivňuje rychlost ladění (tj. chceme-li rychlost zmenšit, odpor zvětšíme, ladění pak nepřipomíná přepínání předvoleb, ale ruční ladění knoflíkem).

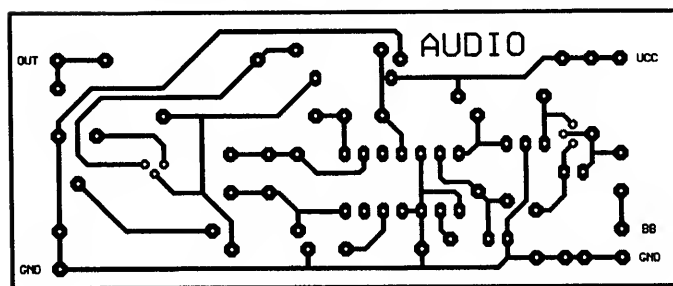
-Napájecí zdroj (obr. 4) je běžné konstrukce s monolitickými stabilizátory  $IO_1$  až  $IO_4$ . Poskytuje napětí +5 V a +12 V pro napájení tuneru a desek elektroniky, +30 V jako ladící napětí a přepínatelné napětí +13,5/+17,5 V pro napájení konvertoru ve vnější jednotce.



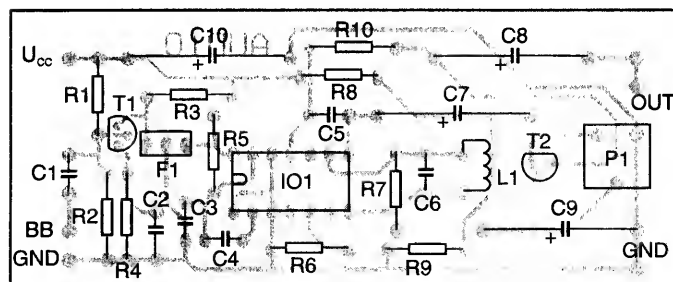
80 F.MRAVENEK 3.50



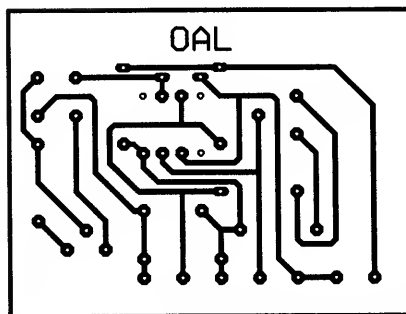
Obr. 5. Deska s s plošnými spoji obrazového dílu



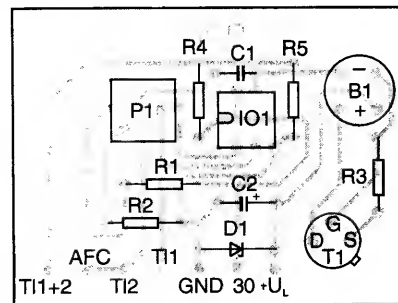
87,5 F.MRAVENEK 3.50



Obr. 6. Deska s plošnými spoji zvukového dílu



52,5 F.MRAVENEK 3.50



Obr. 7. Deska s plošnými spoji OAL

B/1  
95

Amatérské RADIO

### Mechanické provedení

Zcela netradiční je vnější vzhled přístroje. Celý přijímač je totiž vestavěn do skříňky od telefonního přístroje typu Es 4600 (Es 2300 apod.). Toto uspořádání vzniklo původně jako žert, posléze se ovšem ukázalo jako velmi praktické. Vestavění elektroniky do skříňky je velmi snadné a odpadá výroba mechanických částí (což bývá častá slabina zájmových konstrukcí). Na telefonu není při prvním pohledu žádná změna: Tlačítkový síťový spínač je ukryt uvnitř skříňky a je ovládán vložením sluchátka do vidlice. Ladicí tlačítka jsou umístěna na spodní části mikrotelefonu (ovládají se dvěma prsty, přičemž mikrotelefon se drží v ruce tak, jako bychom chtěli telefonovat). Přepínač polarizace typu Isostat je v místě původního tlačítka v pravém dolním rohu telefonního přístroje. Zapnutí je indikováno LED za průsvitným okénkem v levé části přístroje. Konektory (pro vnější jednotku a výstup audio-video) a síťová šňůra jsou na zadní stěně přístroje.

Protože se chladiče na desce zdroje intenzívně zahřívají, je nutné opatřit skříňku dostatečným množstvím větracích děr. Použít telefonní skříňku není samozřejmě nutné, kdo chce použít jiný způsob "zapouzdření", může zvolit jakoukoli jinou skříňku.

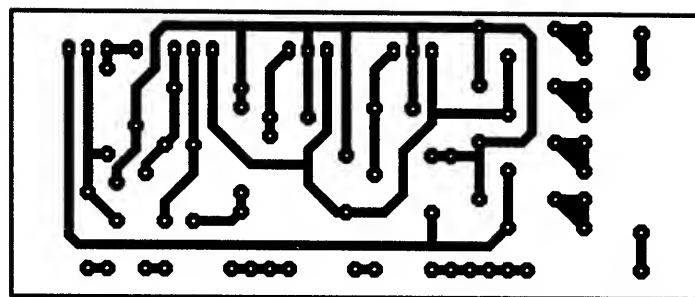
### Uvedení do chodu

Po osazení desek s plošnými spoji (obr. 5 až 8) nejprve zkontrolujeme napětí na výstupech zdroje. Potom můžeme zapojit všechny desky podle obr. 9. Tuner zatím nezapojujeme. Zkontrolujeme důležitá napětí podle tab. 1.

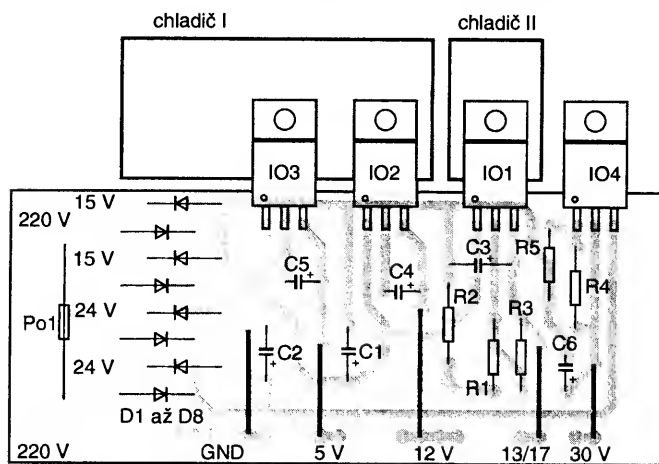
Tab. 1. Důležitá napětí - deska - součástka/vývod/napětí [V]

Obrazový díl	Zvukový díl	OAL	Zdroj
T1/E/4,5	T1/E/5,1	IO1/3/4,8a	C1/+22
T2/E/2,8	IO1/2/2,0	-6/b	C2/+35
T3/B/11,	-4/1,0	R4, R5/1,5	IO1/3/d
T4/E/2,3	-5/2,6	D1/K/c	IO2/3/1
T5/B/11,	-7/3,6		IO3/3/5
T6/B/7,6	-8/4,1		IO4/3/3
T6/E/7,0	-11/12,0		
	-13/2,0		
	-14/2,0		
	T2/C/8		

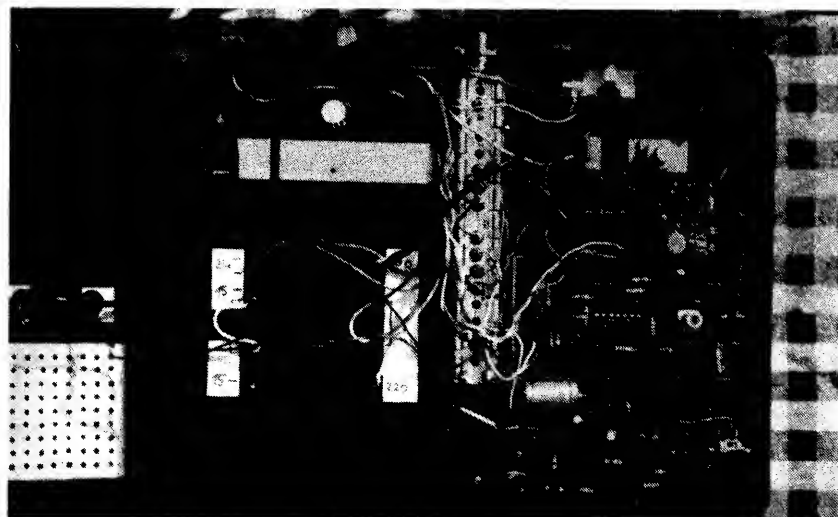
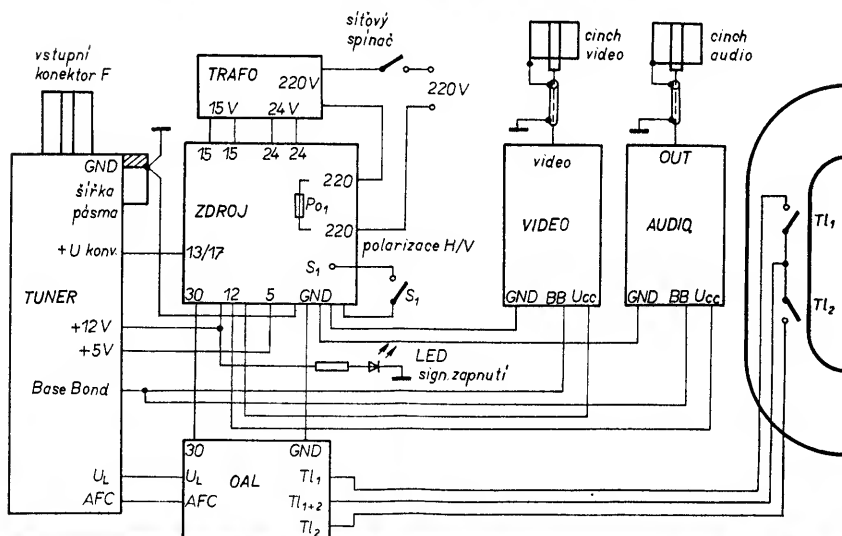
a - nastavit trimrem P,  
b - při stisku  $TI_1$  asi 0,2 V, při stisku  $TI_2$  asi 29,5 V (měříme-li bez připojeného tuneru, musíme na vývod AFC desky OAL přivést asi +5 V přes rezistor s odporem asi 100 kΩ)  
c - při stisku  $TI_1$  se musí napětí plynule zmenšovat až na 2 V. Při stisku  $TI_2$  se musí zvětšovat až na 20 V. Měříme-li bez tuneru - viz pozn. u b  
d - při sepnutém  $S_1$  asi 13 až 14 V, při rozpojeném  $S_1$  asi 17 až 18 V



90 F.MRAVENEK 3.50



Obr. 8. Deska s plošnými spoji napájecího zdroje



Obr. 9. Celkové propojení přijímače



Je-li vše v pořádku, připojíme podle schématu celkového propojení i tuner. Zkontrolujeme, jestli na vstupním konektoru F tuneru napětí 13,5 V (popř. 17,5 V) pro napájení vnější jednotky. Po připojení správně nasměrované antény musí již přijímač pracovat.

Zbývá ještě doladit  $P_1$  na desce OAL na nejlepší obraz, dále nastavit kontrast obrazu trimrem  $P_1$  na desce obrazového dílu a doladit jádro cívky  $L_1$  na desce zvukového dílu na největší hlasitost a trimrem  $P_1$  na této desce nastavit výslednou hlasitost tak, aby byla shodná s hlasitostí při příjmu běžných televizních programů.

### Dosažené parametry

Parametry přijímače jsou podstatnou měrou dány použitým tunerem. Jejich objektivní měření je v amatérských podmínkách téměř nemožné, proto se musíme spolehnout na údaje výrobce. Při subjektivním hodnocení je patrné, že celý přijímač pokud jde o kvalitu obrazu i zvuku o nic nezaostává za běžnými továrními výrobky, v porovnání s levnějšími typy je lepší především v jakosti barevných přechodů a ostroty obrazu.

### Parametry tuneru podle výrobce

Vstupní kmitočet: 950 až 2000 MHz.

Vstupní impedance: 75  $\Omega$ .

Mezifrekvence: 479,5 MHz.

Demodulace: PLL.

Vstupní úroveň: -60 až -30 dBm.

Vstupní PSV: 2.

Potlačení intermodulace: 60 dB.

Výstupní kmitočet: 50 Hz až

10,5 MHz (-2 dB).

Výstupní úroveň: 0,4 V (mv)/75  $\Omega$ .

Mf šířka pásma: 27/18 MHz (-3 dB).

Statický práh (threshold): 6 dB.

Signál/šum: >38 dB (C/N= 14 dB).

Napájecí napětí: 12 V/170 mA,  
5 V/50 mA.

### Seznam součástek

Obrazový díl

Rezistory

$R_1$  1,2 k $\Omega$

$R_2$  270  $\Omega$

$R_3, R_4$  47 k $\Omega$

$R_5$  27  $\Omega$

$R_6$  220  $\Omega$

$R_7$  82 k $\Omega$

$R_8$  33 k $\Omega$

$R_9$  22 k $\Omega$

$R_{10}$  220 k $\Omega$

$R_{11}$  560  $\Omega$

$R_{12}$  680  $\Omega$

$R_{13}$  10  $\Omega$

$R_{14}$  180  $\Omega$

$P_1$  5 k $\Omega$ , miniat.

### Kondenzátory

$C_1$  330 pF

$C_2, C_8$  10  $\mu$ F/25 V

$C_3, C_8, C_9$  33 pF

$C_4$  4,7 nF

$C_5$  1 nF

$C_7$  100 nF

$C_{10}$  470  $\mu$ F/15 V

### Tranzistory

$T_1, T_2, T_4$  BC237

$T_3, T_5$  BC307

$T_6$  BC639

### Zvukový díl

#### Rezistory

$R_1, R_2$  10 k $\Omega$

$R_3, R_5$  560  $\Omega$

$R_4, R_{10}$  1 k $\Omega$

$R_6$  4,7 k $\Omega$

$R_7$  2,2 k $\Omega$

$R_8$  27 k $\Omega$

$R_9$  8,2 k $\Omega$

$P_1$  500  $\Omega$ , miniat.

### Kondenzátory

$C_1$  12 pF

$C_2$  až  $C_5$  33 nF

$C_6$  330 pF

$C_7$  1  $\mu$ F/35 V

$C_8$  až  $C_{10}$  47  $\mu$ F/25 V

### Polovodičové součástky

$T_1, T_2$  BC239

$IO_1$  TBA120S (nebo A220D)

$F_1$  keramický filtr SFE6,5 MHz  
 $L_1$  cívka na kostičce o  $\varnothing$  5 mm,  
22 závitů drátu CuL  
o  $\varnothing$  0,2 mm, jádro 4 mm,  
hmota např. NO5

### Obvod automatického ladění

#### Rezistory

$R_1$  470 k $\Omega$

$R_2$  68 k $\Omega$

$R_3, R_4$  10 k $\Omega$

$R_5$  560  $\Omega$

#### Kondenzátory

$C_1$  10 nF

$C_2$  100  $\mu$ F/35 V

### Polovodičové součástky

$T_1$  BF244A (nebo jiný MOSFET,  
i KF520)

$D_1$  Zenerova dioda 20 V

$B_1$  diodový můstek, např.  
B80C1000

$IO_1$  LF356 (nebo tuzemský  
MAB356)

### Zdroj

#### Rezistory

$R_1$  56  $\Omega$

$R_2$  220  $\Omega$

$R_3$  820  $\Omega$

$R_4$  240  $\Omega$

$R_5$  5,1 k $\Omega$

#### Kondenzátory

$C_1$  2200  $\mu$ F/25 V

$C_2$  470  $\mu$ F/50 V

$C_3$  až  $C_6$  1  $\mu$ F/35 V

### Polovodičové součástky

$D_1$  až  $D_5$  1N4007

$IO_1, IO_2$  7812

$IO_3$  7805

$IO_4$  LM317 (nebo B3170, 3171)

Tr transformátor 220 V/15 V, 0,5 A  
/24 V, 0,1 A

Po<sub>1</sub> pojistka 0,1 A s pouzdrém

S<sub>1</sub> spínač s aretací nebo přepínač  
chladiče z hliníkového plechu

tláčtkový síťový spínač

dvojtlávkový konektor cinch nebo konektor

DIN pro signál AV

tuner Sharp (doporučuji BSFA75G41)

dvě tlačítka (ladící)

LED + rezistor 820  $\Omega$  k indikaci zapnutí  
síťové šňůry

**Vojtěch Ludl**

## Indikační obvod pro modelovou železnici

Jednoduchý signalizační obvod pro nejrůznější použití u modelových železnic je na obr. 1. K signalizaci se používají dvě žárovky 12 V, červená a zelená.

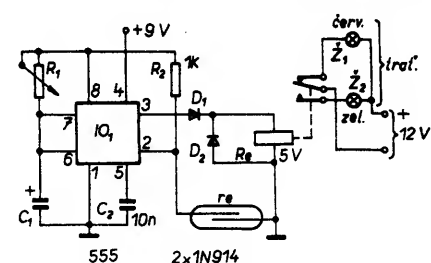
Obvod pracuje tak, že svítí zelená žárovka vždy, než sepnou kontakt (z jazyčkového relé), např. při přejezdu vlaku, na němž je ve vhodném místě umístěn trvalý magnet. Pak začne svítit červená žárovka a svítí po dobu,

danou volbou kapacity kondenzátoru  $C_1$  a nastavením odporu odporového trimru  $R_1$ , orientační údaje jsou v tabulce.

Tab. 1. Doba svitu červené žárovky v sekundách

$R_1$ /k $\Omega$	$C_1=10 \mu$ F	$C_1=100 \mu$ F
100	2	16
220	3	32
470	6	70
1000	15	175

Popular Electronics 10/94



Obr. 1. Indikační obvod

B/1  
95

**Amatérské ADIO**

27

# Cyklovač s pamětí nejen pro Favorita

Již delší dobu se zabývám konstrukcí cyklovačů pro stěrače. Mou snahou bylo, aby cyklovač s pamětí bylo možno používat i pro starší vozy Škoda, a aby cyklovače uměly i něco navíc proti běžným typům.

## Základní požadavky

Pro činnost cyklovače jsem si stanovil tyto požadavky:

1. Cyklovač musí zajišťovat aktivní brzdění motorku stěračů pomocí dobohového kontaktu při vypnutí stěračů (většina konstrukcí tuto funkci opomíjí).
2. Po zapnutí cyklovače se okamžitě setře čelní sklo a nastaví se nejkratší čas stírání.
3. Délky stíracích cyklů se budou ovládat přepínačem, který ovládá stěrače.
4. Vypnutý cyklovač nesmí být napájen z palubní sítě automobilu.
5. Při zapnutém cyklovači spuštěním ostřikovače čelního skla se samostatně spouští stěrače nezávisle na nastavené délce stíracího cyklu. Po použití ostřikovače zapnutý cyklovač zabezpečí ještě několikrát setření čelního skla (tzv. do sucha) a pak se vrátí do původního režimu.
6. Spojení nožových konektorů s plošnými spoji na desce se součástkami musí být mechanicky prvne.

## Ovládání cyklovače

1. Spínač stěračů přepneme do funkce cyklovač. Okamžitě se setře čelní sklo a nastaví se nejkratší čas stírání (asi 4 sekundy).
2. Chceme-li cyklus prodloužit, pak v době, kdy stěrače stírají, cyklovač vypneme a zapneme - cykly se samostatně prodlouží. Chceme-li prodloužit délku cyklu v době, kdy stěrače nestírají (propásli-li jsme okamžik, kdy stěrače stíraly nebo nechceme na tento okamžik čekat), krátce vypneme a zapneme cyklovač. Stěrače se uvedou do chodu a v době, kdy stírají, vypneme a zapneme cyklovač. Další cykly budou delší.
3. Chceme-li cyklus zkrátit, pak v době, kdy jsou stěrače v základní poloze, na chvíli vypneme cyklovač (nebo přepneme na stírání bez cyklovače). Po opětovném zapnutí cyklovače stěrače okamžitě setřou čelní sklo a další cykly budou kratší.
4. Máme-li cyklovač s úpravou pro o-

střikovač, pak při spuštění ostřikovače, je-li cyklovač zapnutý, stěrače okamžitě začnou stírat čelní sklo (použití ostřikovače nemá vliv na délku stíracího cyklu). Po použití ostřikovače cyklovač ještě několikrát umožní stěračům setřít čelní sklo a pak se přepne samostatně na původní délku cyklu.

*Pozn.* Vzhledem k tomu, že se vlastnosti běžně používaných součástek k ideálním pouze více či méně přibližují, časem lze očekávat, že se mírně změní původně nastavené cykly. Změny však nejsou v žádném případě kritické.

## Popis činnosti MA1458 v cyklovači

Základní součástí cyklovače je dvojitý operační zesilovač MA1458 nebo jiný podobný typ, u něhož jsou oba zesilovače použity jako komparátory s nesusměrným napájením.

Parametry, ze kterých musíme vycházet při návrhu komparátoru, jsou  $U_{Omin}$  a  $U_{Omax}$ , rozkmit výstupního napětí, které jsou důležité pro návaznost na další stupně a určují i rozsah vstupních napětí  $U_{imax}$  a  $U_{imin}$ . Tyto parametry v katalogu však nenajdeme - nejednodušším způsobem, jak je získat, je změřit je.

Rozkmit výstupního napětí lze měřit v zapojení podle obr. 1. Spínač je v poloze A. Na voltmetru čteme  $U_{Omin}$ .

Spínač přepneme do polohy B a čteme  $U_{Omax}$ . Pokud měříme při různých napájecích napětích, zjistíme, že se  $U_{Omin}$  téměř nemění a  $U_{Omax}$  se posouvá se změnou napájecího napětí přibližně o rozdíl napětí

Tab. 1. Rozkmit výstupního napětí  $U_o$

$U_{cc} = 10\text{ V}$		Bez zátěže		$R_z = 10\text{ k}\Omega$		$R_z = 2\text{ k}\Omega$	
Typ OZ	$U_{Omin}\text{ [V]}$	$U_{Omax}\text{ [V]}$	$U_{Omin}\text{ [V]}$	$U_{Omax}\text{ [V]}$	$U_{Omin}\text{ [V]}$	$U_{Omax}\text{ [V]}$	
LM324	0,00	8,71	0,00	8,59	0,00	8,42	
MA1458	1,85	9,49	1,82	9,28	1,76	9,10	
MAC155*	0,121	8,53	0,095	8,50	0,065	8,37	
TL082*	1,36	9,44	1,33	9,01	1,20	8,08	
$U_{cc} = 12\text{ V}$							
LM324	0,00	10,72	0,00	10,58	0,00	10,38	
MA1458	1,88	11,35	1,84	11,27	1,78	11,07	
MAC155*	0,194	10,52	0,019	10,48	0,007	10,34	
TL082*	1,35	11,44	1,32	10,96	1,19	9,83	

\* Zmenšili se napětí na vstupu pod 0,85 V, OZ se začne znovu otevírat a napětí na výstupu dosahuje až  $U_{Omax}$

$$\Delta U_{Omax} = U_{cc} - U_{Omax} [V] \quad (1).$$

obecně platí vztah

$$U_{Omax} = U_{ccn} - \Delta U_{Omax} [V] \quad (2).$$

Změřené výstupní parametry některých operačních zesilovačů jsou v tabulce.

V konstrukci je použit OZ MA1458. Vzhledem k tomu, že  $U_{Omin}$  dosahuje téměř 2 V, mohou někdy nastat problémy, chceme-li použít komparátor jako spínač v návaznosti na další obvody. Řešit tyto problémy lze např. podle obr. 2.

Dalším problémem je, že pro správnou funkci OZ je třeba zajistit, aby se  $U_i$  nezměnilo pod  $U_{imin}$ , které je rovněž téměř 2 V. Toho se dosáhne odporovým děličem  $R_5, R_6$  podle obr. 4 (obr. 5) a diodami  $D_2, D_3$  - obvod zajišťuje, že se napětí na vstupech nezmění pod 2 V.

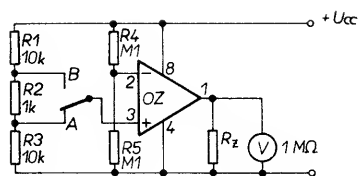
## Popis činnosti

Činnost obou typů cyklovačů je téměř shodná, proto bude popsána podle zapojení cyklovače pro Favorit (obr. 4, cyklovač pro Š 105 až 130 je na obr. 5).

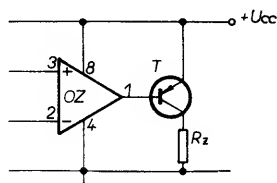
1. Po zapnutí cyklovače je přivedeno napětí na  $A_1$  triaku. Báze tranzistoru  $T_3$  je připojena na vybitý kondenzátor  $C_4$ , tranzistor se otevře a následně se přes  $R_6$  otevře triak. Přes  $D_7$  začne protékat proud do báze  $T_4$  (který se uzavře) a přes  $D_8$  na motor stěračů, který se rozeběhne.

Na odporovém děliči je mezi  $R_5$  a  $R_6$  napětí asi 2,5 V (Š 105 asi 10,5 V). Kondenzátor  $C_2$  se nabíjí přes  $R_4$ . Na invertujícím vstupu  $IO_{1a}$  je napětí větší než na neinvertujícím, komparátor se překlápí a pomáhá otevřít  $T_3$ , pokud jej neotevřelo již napětí z  $C_4$ . Tranzistory  $T_1$  a  $T_2$  jsou zavřeny.

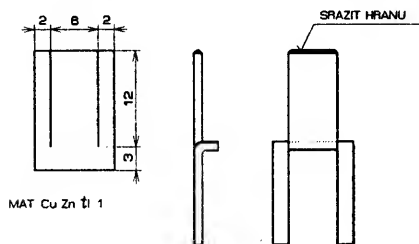
2. Doběhový kontakt se přemístí ze základní polohy a připojí  $S_4$  ke kladnému napětí - to přes  $R_1$  otevře  $T_2$  a začne se vybíjet kondenzátor  $C_2$ . Komparátor  $IO_{1a}$  se překlápí do klido-



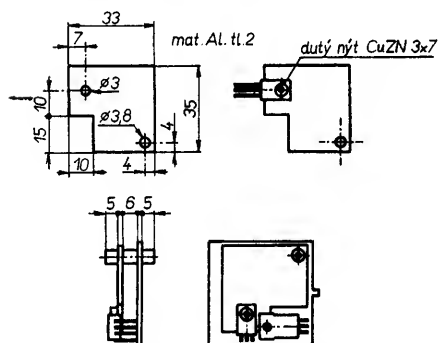
Obr. 1. Měření rozkmitu výstupního napětí  $U_{Omin}$   $U_{Omax}$



Obr. 2. Spínání zátěže operačním zesilovačem (tranzistor pouze p-n-p u MA1458, TL082 apod.)



Obr. 3. Nožový konektor

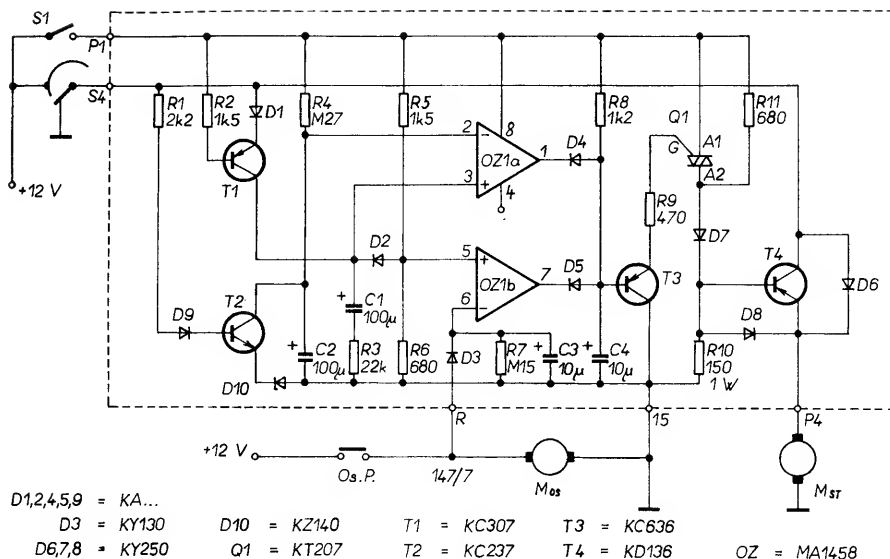


Obr. 6. Chladič pro tranzistor  $T_3$  - způsob uchycení tranzistoru a ukotvení chladiče na desku s plošnými spoji nosníkem s návléčkami (izolace PVC z vodiče o prům. 3,5 mm)

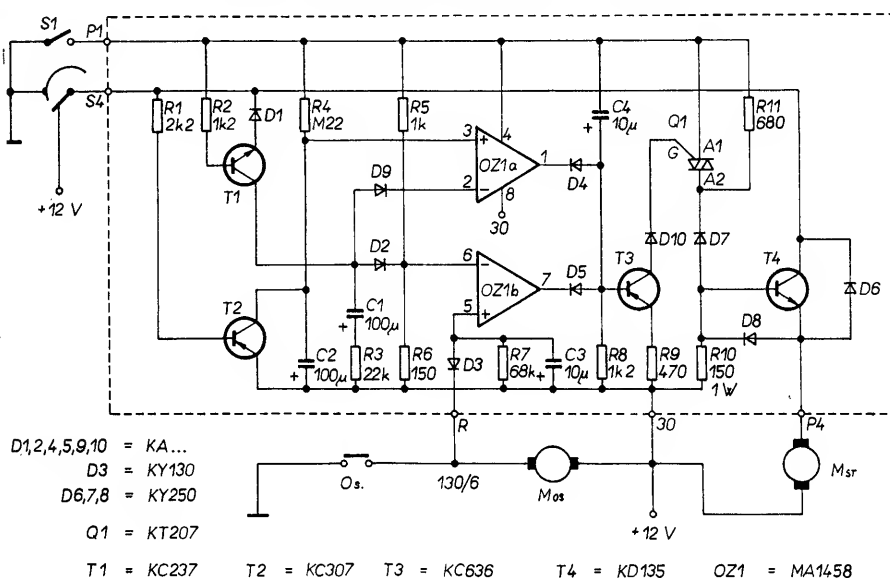
vé polohy. Proud z  $S_4$  teče přes  $D_8$  na motor stěračů současně s proudem, který teče z kolektoru do báze  $T_4$ , mezi diody  $D_7$  a  $D_8$ , kde blokuje triak, a pak na kostru.

3. Doběhový kontakt dojde do základní polohy. Přes  $R_{10}$  se otevře tranzistor  $T_4$ . Motor stěračů má snahu setrvačností se točit dál a začne pracovat jako dynamo. Přes doběhový kontakt je však zkratován pomocí tranzistoru  $T_4$  na kostru a intenzívně brzdí.

Tranzistor  $T_2$  se zavře a  $C_2$  se začíná znovu nabíjet. V okamžiku, kdy bude napětí na kondenzátoru  $C_2$  větší než napětí na "paměťovém" kon-



Obr. 4. Schéma cyklovače pro Š - Favorit



Obr. 5. Schéma cyklovače pro Š 105-130

denzátoru  $C_1$ , komparátor  $IO_{1A}$  otevře triak a celý děj se opakuje.

4. Prodloužení cyklu. Doběhový kontakt se přemístí ze základní polohy a připojí kladné napětí k  $S_4$ . Vypneme spínač  $S_1$ . Otevře se tranzistor  $T_1$  a přes  $D_1$  se nabíjí  $C_1$ . Sepneme  $S_1$  a nabíjení se ukončí. Nyní je napětí na  $C_1$  větší než bylo původně a bude trvat delší dobu, než se kondenzátor  $C_2$  nabije na napětí větší, než jaké je nyní na  $C_1$ .

5. Zkrácení cyklu. Doběhový kontakt je v základní poloze. Vypneme  $S_1$ . Kondenzátor  $C_1$  se vybíjí přes kolektor do báze  $T_1$  přes  $R_2$ ,  $R_5$  a  $R_6$  na kostru. Sepneme  $S_1$  a vybíjení se ukončí. Nyní je na napětí na kondenzátoru  $C_1$  menší než bylo původně a bude trvat kratší dobu, než se  $C_2$  nabije na napětí větší, než jaké je nyní na  $C_1$ .

6. Činnost ostřikovače. Spínač  $S_1$  je sepnut. Stiskneme tlačítko ostřikovače. Kondenzátor  $C_3$  se přes  $D_3$  nabije na napětí větší, než jaké je na

odporovém děliči  $R_5$ ,  $R_6$ . Komparátor  $IO_{1b}$  se překlápí, otevře se  $T_3$  a triak. Uvolníme tlačítko. Komparátor zůstane v překlápeném stavu tak dlouho, dokud se  $C_3$  přes  $R_7$  nevybíje pod úroveň napětí, která je na odporovém děliči. Během této doby stěrač vykoná ještě jeden nebo dva kyvy.

### Pople konstrukce

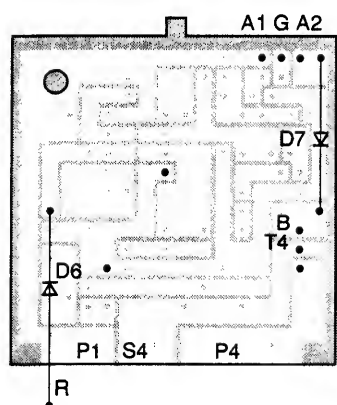
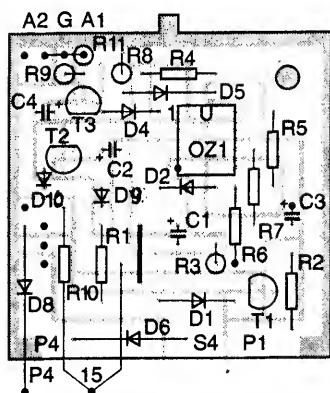
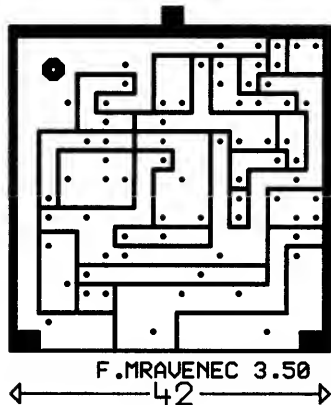
Zhotovení nožových konektorů. Ustříháme pás mosazného plechu šířky 10 mm a tloušťky 1 mm ve směru vyválných vláken. Tužkou orýsujeme okraje 2 mm po celé délce pásu. Označíme si hloubku stříhu 12 mm a celkovou délku 15 mm. Nastříháme konektor. Konektor uchytíme do svéráku za okraj 3 mm. Jazyk ohneme na jednu stranu a nožky na druhou,

srovnáme kladivem a plínkem upravíme konečný tvar konektoru.

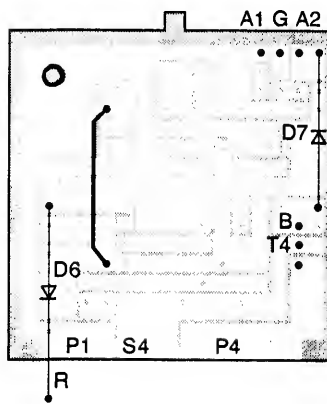
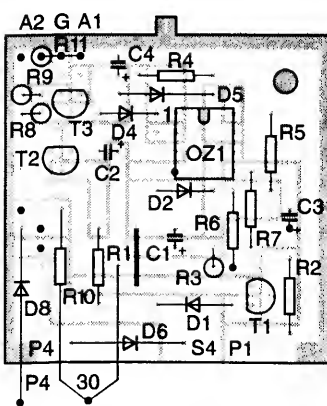
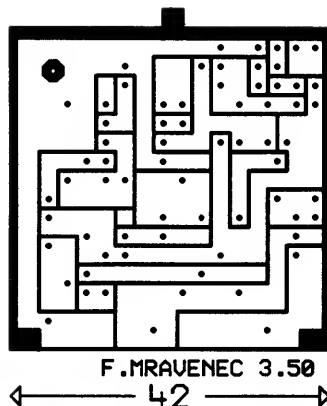
**Osazení konektorů.** Začínáme od vývodu  $S_4$ . Konektor zasuneme do desky s plošnými spoji tak, aby okraj 3 mm směřoval k  $P_1$ . Nožky konektoru zkrátíme asi na 3 mm, zahhneme směrem k  $P_1$  a ve svěráku dotáhneme. Zajištění dokončíme pájením. Konektor vývodu  $P_1$  umístíme shodným způsobem. Dalším je  $P_4$  - u něho na orientaci nezáleží.

Vývody  $R$  a  $15(30)$  osazujeme okrajem 3 mm ven.

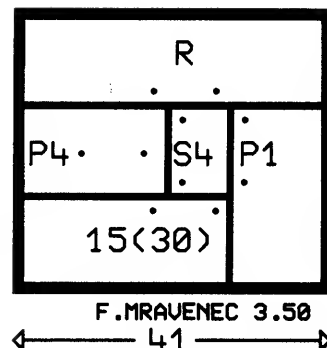
**Kompletace desek s plošnými spoji.** Dříve než začneme osazovat desku s plošnými spoji cyklovače, přiložíme ji na



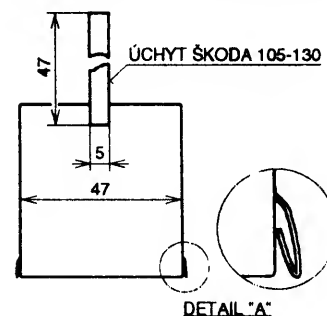
Obr. 7. Deska s plošnými spoji cyklovače Favorit ze strany mědi i součástek (sběrnici  $P_1$  zesílit pájením). Diody  $D_9$  a  $D_{10}$  mají být správně polarizovány obráceně, v dolním obr. má být místo  $D_6$  správně  $D_3$



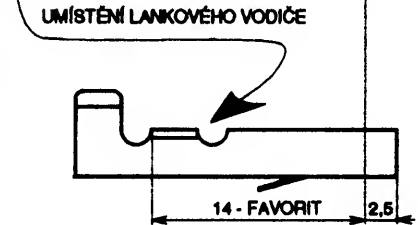
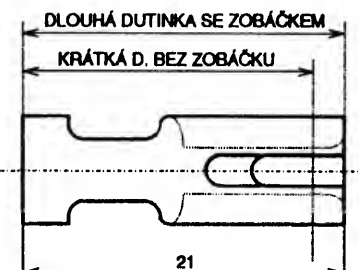
Obr. 8. Deska s plošnými spoji cyklovače Š 105-130 ze strany mědi i součástek (sběrnici  $P_1$  zesílit pájením). Na obr. chybí  $D_{10}$  z kolektoru  $T_3$  na  $G$ , v dolním obr. má být místo  $D_6$  správně  $D_3$



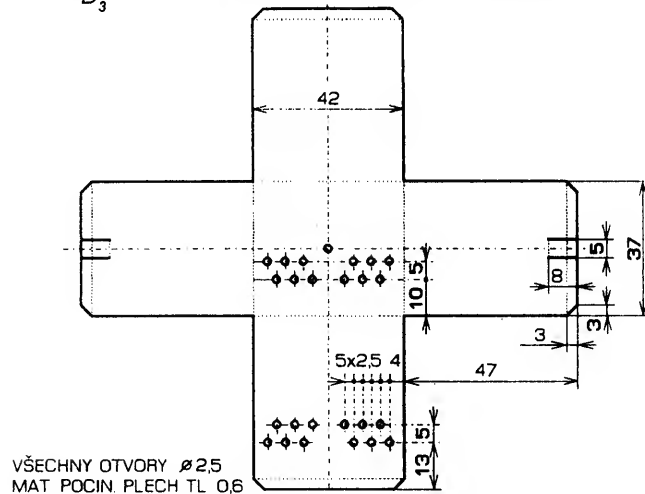
Obr. 9. Univerzální deska s plošnými spoji konektorů cyklovače



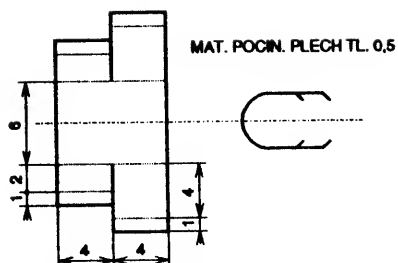
Obr. 11. Plášť cyklovače s úchytem



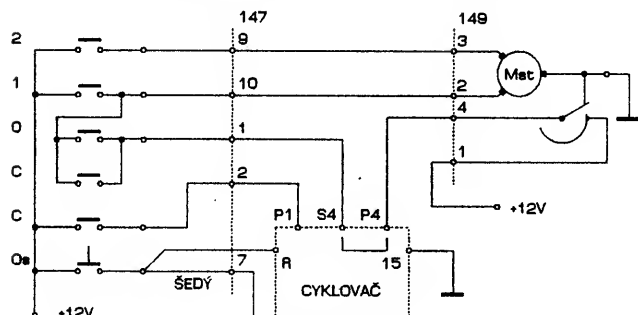
Obr. 12. Úprava dutinky pro Favorit



Obr. 10. Rozvinutý plášť cyklovače



Obr. 13. Přichytka vodiče



Obr. 14. Zapojení cyklovače u Š. Favorit

hotovou desku konektorů. Označíme a vyplujeme drážky pro konektor  $P_4$ , aby deska dosedla po celé ploše. Zaoblíme čep na desce s plošnými spoji, aby jej bylo možno snadno zasunout do středního otvoru v plášti. Dále přinýtujeme na chladič tranzistor a to tak, že dutý nýt nejprve zasuneme do tranzistoru, pak nasuneme chladič a důlčíkem ze strany chladiče nýt nejprve roztáhneme a pak opatrně rozklepeme kladívkem.

Desku s plošnými spoji cyklovače osadíme nejprve ze strany součástek, pak ji připájíme k desce konektorů a osadíme zbývající součástky včetně propojek a nosníku (plastická špejle z lízátko o  $\varnothing 3,8$  mm), na němž chladič zajistíme proti posunutí.

**Plášť cyklovače.** Plášť začneme ohýbat od okrajů, ty ohneme a "doklepeme" kladívkem - kromě aretačních jazyčků, ty svírají s pláštěm úhel asi  $15^\circ$ , u kořenu jazyčky vyhneme z pláště ven a ze strany oplujeme tak, aby je bylo možné volně ohnout zpět, a aby tedy tvořily pružnou aretační desku s plošnými spoji.

Strany pláště ohneme a spájíme, hrany opracujeme pilníkem. U verze Š 105 - 130 na plášť připájíme s přesahem asi 5 mm úchyt ze stejného materiálu, z něhož je zhotoven plášť. Jde o proužek  $5 \times 47$  mm. Na něj navlékneme izolační trubičku. Má zabránit nepříjemným zvukům, které by mohly vzniknout třením úchytu o nosník, na němž bude cyklovač zavěšen (obr. 11).

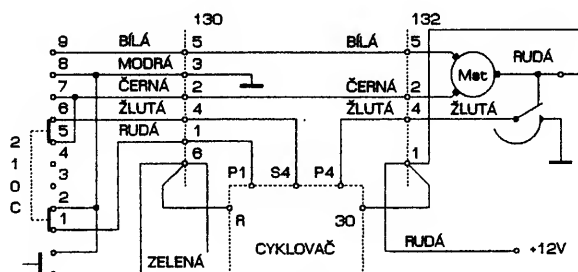
**Složení cyklovače.** Hotový cyklovač zasuneme do pláště tak, aby chladič byl na straně větracích děr.

### Montáž do vozu Š - Favorit (obr. 14)

1. Připravíme si vodič délky 120 cm, na jehož jednom konci je konektor, upravený podle obr. 12.
2. Demontujeme pojistkovou desku s konektory. Vytáhneme propojku a uvolníme plastový kryt konektoru cyklovače. Na straně rezervy vyplujeme pro vodič s upraveným konektorem drážku jehlovým pilníkem.

7. Vodič D dutinkou s izolací na vývod 30 cyklovače. Druhý konec podél kabelového svazku otvorem v karosérii vozu do kufru, odtud dalším otvorem k motoru stěračů. Rozpojíme konektor 132 a na vývod č. 1 (rudý vodič) připojíme vodič D stejným způsobem jako C.

8. Spojíme konektory 130 a 132. Cyklovač zavěšíme do otvoru v nosníku palubní desky - při pohledu od řidiče



Obr. 15. Zapojení cyklovače u Š. 105-130

3. Demontujeme pod volantem kryt přepínačů. Volný konec vodiče připájíme na přepínač stěračů. Při pohledu z pozice řidiče je to druhý vývod zprava (šedý vodič), orientovat se můžeme též podle konektoru 147, vývod č. 7.
4. Vodič provlékneme podél svazku k pojistkové desce s konektory. Napružíme jazyky v dutinkách a nasuneme krytku spolu s upraveným vodičem. Desku upevníme na původní místo a zasuneme cyklovač. Upevníme kryt pod volantem.

### Montáž do Š 105-130 (obr. 15)

1. Připravíme si propojovací vodiče:  
A - žlutý, délka 25 cm, ukončen dutinkami s aretačním jazykem;  
B - rudý, délka 25 cm, ukončený shodně jako A;  
C - zelený (žlutozelený), délka 25 cm, dutinka na jednom konci;  
D - rudý, délka 100 cm, dutinka na jednom konci.
2. Demontujeme horní a dolní plastový kryt přepínačů u volantu.
3. Rozpojíme konektor 130. Vysuneme dutinku č. 4, navlékneme na ní izolaci a nasuneme na vývod S4 cyklovače (žlutý vodič).
4. Do otvoru po dutince č. 4 zasuneme dutinku s napruženým aretačním jazykem vodiče A a druhý konec s izolací na vývod  $P_4$  cyklovače.
5. Vodič B s aretací do otvoru č. 1 konektoru 130 a druhý konec s izolací na vývod  $P_1$ .
6. Vodič C s dutinkou a izolací na vývod R cyklovače a druhý konec upevníme na krček jazyku č. 6 konektoru 130 (na dutinku to jde hůře - krátký vodič) a to pomocí přichytky podle obr. 13.

na levé straně při spodním okraji palubní desky pod "výduchem" větrání. Nasadíme plastové kryty přepínačů.

Tím je montáž skončena.

### Seznam součástek

#### Cyklovač pro Š - Favorit

**Rezistory** (TR 212, TR 151 apod.)

$R_1, R_5$	2,2 k $\Omega$
$R_2$	1,5 k $\Omega$
$R_3$	22 k $\Omega$
$R_4$	0,27 M $\Omega$
$R_6$	680 $\Omega$
$R_7$	0,15 M $\Omega$
$R_8$	1,2 k $\Omega$
$R_9$	470 $\Omega$
$R_{10}$	150 $\Omega$ /1 W
$R_{11}$	680 $\Omega$ /0,25 W

#### Kondenzátory

$C_1, C_2$	100 $\mu$ F/16 V
$C_3, C_4$	10 $\mu$ F/16 V

#### Polovodičové součástky

$D_1, D_2, D_4, D_5, D_9$	KA...
$D_3$	KY130
$D_6$ až $D_8$	KY250
$D_{10}$	KZ140
$IO_1$	MA1458
tyristor	KT207

#### Cyklovač pro Š 105-130

**Rezistory** jsou shodné kromě:

$R_4$	220 k $\Omega$
$R_5$	1 k $\Omega$
$R_6$	150 $\Omega$
$R_7$	68 k $\Omega$

**Kondenzátory** jsou shodné

**Polovodičové součástky** jsou shodné, pouze  $D_{10}$  je typu KA...

**Viliam Arendáš**

# Tranzistorová zkoušečka napětí a odporu (U-R test)

Podle AR A7/88 jsem si zhotovil zkoušečku napětí s IO A277D. Vadllo mi však na ní, že se slně zahřívala při měření síťového napětí, proto se doba měření musela omezovat jen na jednotky sekund. A když se mi podruhé ve zkoušečce zničily tranzistory BF459, rozhodl jsem se konstruovat jednoduchou, avšak dobře fungující zkoušečku, s níž by bylo možno měřit i síť bez omezení.

Na první pohled by se mohla zdát nevýhodná potřeba vlastního zdroje (2 tužkové baterie), každý elektromechanik však potvrdí, že při hledání závad na různých strojích a přístrojích je třeba zkoušet neporušenost obvodu či odpor téměř stejně často jako měřit napětí. Proto jsem zkoušečku napětí a odporu spojil v jeden přístroj se společnými bateriemi.

Zkoušečka indikuje šesti diodami napětí 6 - 24 - 48 - 110 - 220 - 380 V a barvou první LED (pro 6 V) rozlišuje střídavé a stejnosměrné napětí a jeho polaritu. Zkouška se mi výborně osvědčuje v každodenním provozu.

## Popis zapojení

Schéma zapojení je na obr. 1. Měřené napětí přichází přes klidové kontakty  $TI_1$  na usměrňovač z diod  $D_1$  až  $D_5$  a po usměrnění na dělič z rezistorů  $R_1$  a  $R_2$ . Podle polaritý měřeného napětí se rozsvítí dioda  $D_5$ , která je součástí usměrňovače: je-li na pevném měřicím hrotu kladné napětí, svítí  $D_5$  červeně, při záporném zeleně a při střídavém napětí žlutooranžově. Desetkrát zmenšené vstupní napětí přichází přes Zenerovy diody na báze tranzistorů  $T_1$  až  $T_5$ , které se otevírají podle velikosti vstupního napětí a velikosti  $U_{z1}$ , resp. součtu Zenerových napětí  $D_2$ ,  $D_6$  až  $D_{10}$ . Při stisknutí  $TI_1$  se zapojí obvod pro měření odporu, který byl v AR popsán již několikrát.

## Konstrukce

Obvod zkoušečky je nutno zapojit zkušebně jako "vrabčí hnízdo" nebo na vhodné zkušební destičce. Usměrnovač a dělič nezapojujeme. Po připojení napájecího napětí 3 V přivedeme do bodu A kladné napětí z regulovatelného zdroje. Napětí nastavíme na 1/10 napětí příslušného stupně, např. pro druhý stupeň (24 V), jehož dioda by se měla rozsvítit asi při napětí 20 V, nastavíme v bodu A 2 V a hledáme vhodnou Zenerovu diodu. (Jako

LED se mi u zkoušečky osvědčil typ LQ100).

Další stupně mohou navazovat na předchozí nebo mohou být napojeny do bodu A. Pro kombinací diod podle obr. 1 je navržena i deska s plošnými spoji, při jiném zapojení by ji bylo třeba změnit.

Po zapojení všech Zenerových diod připojíme usměrňovač a dělič a s největší opatrností (síťové napětí!) zkontrolujeme, jak spínají jednotlivé stupně zkoušečky (nejlépe je použít autotransformátor). Nevyhovuje-li úroveň spínání některého stupně, změníme příslušnou Zenerovu diodu. Chceme-li změnit úroveň spínání pro všechny stupně, změníme rezistor  $R_2$ . Lze použít např. rezistor s odporem 1,5 k $\Omega$  a k němu zapojit příslušný rezistor paralelně - i s touto možností se na desce s plošnými spoji počítá.

Úrovně vstupního napětí, při nichž se rozsvěcují jednotlivé LED, jsou v tab. 1. V čitateli zlomku je vstupní napětí, při němž se příslušná LED začíná rozsvěcovat, ve jmenovateli napětí, při němž svítí naplno.

Skončíme-li úspěšně ožívování této části zapojení, můžeme osadit desku s plošnými spoji (obr. 2) a to tak, že postupně rozebíráme zkušební zapojení a jednotlivé součástky hned nájíme do desky se spoji, abychom nezměnili pořadí tranzistorů a diod. Boky svítivých diod (válcovou část)

**Tab. 1.**

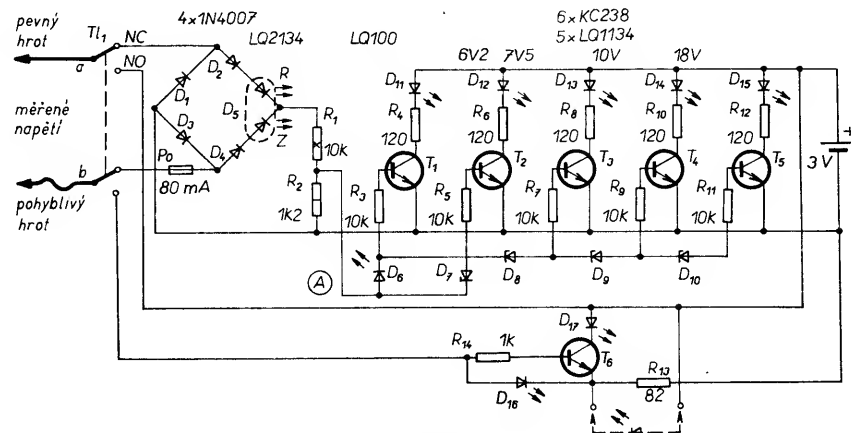
LED (stupeň)	Vstupní napětí /V/	
	stříd.	stejnosc.m.
D5 (6 V)	4	4
D11 (24 V)	13/18	19/24
D12 (48 V)	30/38	42/50
D13 (110 V)	70/78	96/106
D14 (220 V)	160/170	210/218
D15 (380 V)	neměřeno, viz pozn.	

**Pozn.:** Autotransformátor dodával napětí max. 271 V, při němž LED D<sub>15</sub> pro 380 V nesvítí, při 380 V již svítí naplno.

před montáží nabarvíme modrým nebo černým Centrifixem, jinak se při měření v šeru zdá, že již začíná svítit další stupeň. LED pájíme tak, aby byl jejich spodní okraj asi 2,5 až 3 mm nad deskou s plošnými spoji. Drátek z trubičkové pojistky 80 mA připájíme ze strany spoju.

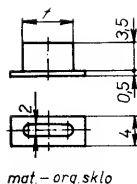
Po osazení desky s plošnými spoji zapojíme provizorně obvod zkoušečky odporu a vyhledáme vhodný odpor rezistoru  $R_{14}$ . Při zkratovaných vstupních svorkách nesmí svítit  $D_{17}$ , při jednotkách  $\Omega$  by se však jíl měla rozsvěcovat. Tento obvod jsem postavil na dvou odezdcích kuprexitu, přilepených na vnitřní stěny krabičky vedle mikrospínačů. V těchto místech jsem také vyvedl dvě zdíčky z tenkostěnných měděných trubiček o vnitřním průměru asi 1,5 mm (namáčkavací koncovky na lanka Cu) pro rychlou kontrolu svítivých diod.

Tlačítko jsem sestavil ze dvou mikrospínačů ovládaných společně přípravkem z organického skla (obr. 3). Mikrospínače jsou typu B593, používají se k signalizaci přerušení výkonových pojistek. Místo mikrospínačů by bylo možné použít i posuvný přepínač, bylo by to i mechanicky jednodušší, ale určitě by to vedlo časem ke zničení obvodovky.

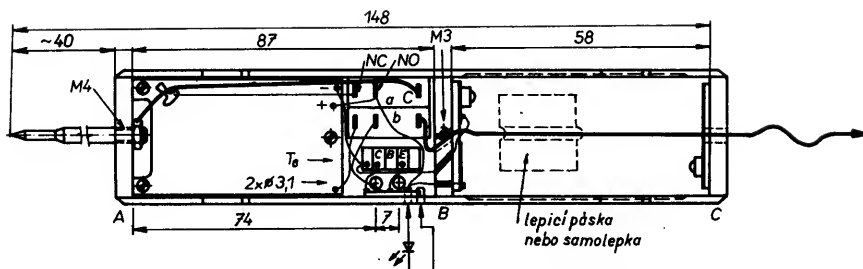


**Obr. 1. Schéma zapojení zkoušečky**

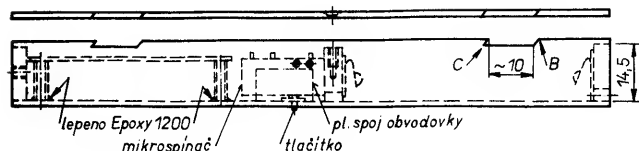




Obr. 3. Tlačítko k mikrosplnačům



Obr. 4. Vnitřní provedení a zkoušečky propojení jednotlivých částí



Obr. 5. Upevnění dna



Obr. 6. Tvar výstupků dna

### Mechanické provedení

Krabičku jsem zhotovil z izolační trubky světlosti 27x27 mm o tloušťce stěny 2 mm ze starých výkonových spínačů. Prostor pro baterie jsem před vlepením přepážek rozšířil tlustším kulatým pilníkem na 28 mm (na obr. 4 čárkovaně). Přepážky A, B, C s rozměry 4x27x14,5 mm z pertinaxu jsou "vlepeny" epoxidovým lepidlem. Před vlepením do krabičky je třeba je upravit: V přepážce A je přesně uprostřed plochy závit M4, přepážka B má na delší úzké straně závit M3 a dvě drážky o hloubce 2 mm pro příklady napájení, na protilehlé straně šikmou drážku kulatým pilníkem o průměru 4 mm do hloubky 4 mm tak, aby jí bylo možno vyvést přívod pohyblivého hrotu ze středu prostoru pro baterie na mikrosplnač  $TI_{16}$ . V přepážce C je stejná drážka, není však šikmá.

Díry pro LED mají průměr 4,6 mm a zevnitř jsou zahlabeny tak, aby diody vyčnívaly nad povrch asi 0,5 mm. Jako tři distanční sloupky pro upevnění desky s plošnými spoji jsem použil sklotextitové trubičky o vnějším průměru asi 4 mm (délky asi 8,5 mm) s vnitřním závitem M3. Tyto sloupky jsem přišrouboval ze strany součástek a obrousil postupně tak, až LED vyčnívaly asi o 0,5 mm, pak jsem čelní plochy

trubiček natřel epoxidem a i s deskou s plošnými spoji vložil do krabičky.

Mikrosplnače jsou k boku krabičky přišroubovány šroubky M2x18 se zapuštěnou hlavou. Dno krabičky drží svými čtyřmi výstupky ve čtyřech šikmých zářezech v bocích krabičky, takže ke spolehlivému uzavření krabičky stačí jeden šroubek M3. Náčrtek celé sestavy je na obr. 5.

Dno je vyříznuto tak široké, jako je vnější šířka krabičky. Do boků krabičky jsou podle obr. 5 vypilovány zářezy dlouhé asi 10 mm a hluboké podle tloušťky dna. Zářezy jsou pak sešikmeny trojhranným jehlovým pilníkem. Na krabičku se přiloží polotovary dna a podle zářezů v ní se na něj přenesou šířka budoucích výstupků (od bodu B k C). Kromě těchto výstupků se dno zúží podle vnitřní šířky krabičky. Potom se výstupky jehlovým pilníkem sešikmí. Nakonec lze zadní hrany zářezů v krabičce (u bodu B) poněkud více sešikmit, aby bylo možno snadněji vkládat a odnímat dno.

Po přišroubování víka krabičku obrousíme a připravíme pro povrchovou úpravu (černý sprej, Propisot).

### Konečná montáž

Do otvoru vložíme tlačítko mikrosplnače, mikrosplnače přišroubojeme,

přilepíme desky s plošnými spoji, připájíme na mikrosplnač  $TI_{16}$  pohyblivý hrot (na střed prostoru pro baterie je přilepen papírovou samolepkou), připájíme  $D_{16}$ ,  $D_{17}$ , osadíme podle obr. 7, přilepíme kuprextit s kontakty pro baterie, zašroubojeme měřicí hrot a pojistíme jej pocínovanou maticí, přišroubojeme desku s plošnými spoji zkoušečky, připájíme trubičky pro kontrolu LED (pozor! zapustit alespoň 1 mm pod povrch krabičky, aby byl vyloučen dotyk prstem) a vše propojíme podle obr. 1 a 4.

### Závěr

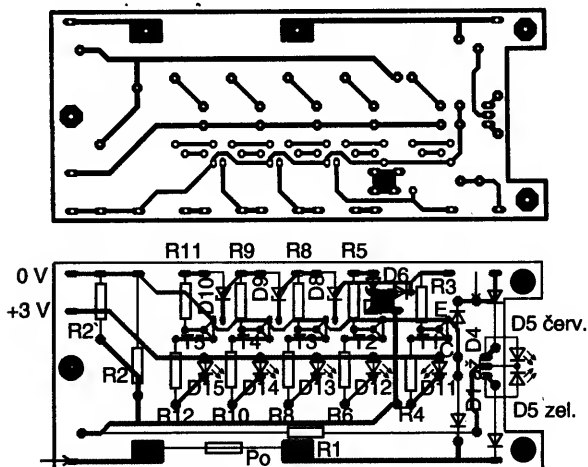
Popsaná zkoušečka v sobě sdružuje zkoušečky SN1 a SN2. Je však praktičtější, než se se a méně zatěžuje měřený obvod (tab. 2).

V prototypu, který je v provozu od konce roku 1990, jsou stále (koncem

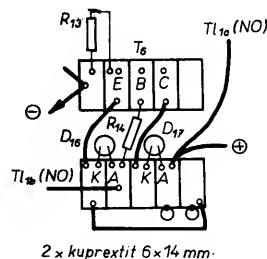
Tab. 2. Zatížení měřeného obvodu popsanou zkoušečkou a "vadás-kami" SN1, SN2

Typ Napětí	SN1	SN2	U-R test
24 V ss	-	0,65 A	2 mA
220 V stř.	84 mA	-	20 mA

roku 1993) ještě první baterie (alkalické), a to i přes každodenní časté používání.



Obr. 2. Deska s plošnými spoji a rozmístění součástek



Obr. 7. Desky s plošnými spoji a propojení obvodovky a zdřek pro kontrolu LED

# Generátory signálu pravoúhlého, trojúhelníkovitého, pilovitého a schodovitého průběhu

Součástí i nejmodernějších zařízení v elektronice jsou obvody, kterými se vytvářejí signály nejrůznějších průběhů. K seznámení se s těmito signály mohou posloužit nenáročná zapojení, která lze snadno realizovat a která nemají "mouchy". Některá z vhodných zapojení byla otištěna v AR řady B v č. 5/1994, další si dále popíšeme.

Jedním z nejjednodušších zapojení je generátor napětí pravoúhlého a trojúhelníkovitého průběhu podle obr. 1, který lze sestavit z integrovaného časovače 555, ze dvou rezistorů a dvou kondenzátorů. Jde o astabilní klopný obvod, jehož základem je 555, z výstupu (vývod 3) tohoto IO lze odebrat signál pravoúhlého průběhu s mezivrcholovým napětím (špička-špička) asi o 1 V menším, než je napájecí napětí.

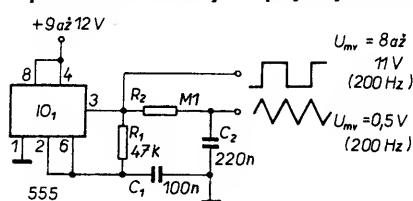
K získání signálu trojúhelníkovitého průběhu se používá tvarovací člen RC. Zvětšuje-li se náběžná hrana signálu pravoúhlého průběhu na vývodu 3 IO, začíná se nabíjet kondenzátor  $C_2$  přes rezistor  $R_2$ , a to tak dlouho, pokud trvá úroveň H na výstupu IO. Začne-li se výstupní napětí IO zmenšovat (sestupná hrana výstupního pravoúhlého impulsu), kondenzátor

$C_2$  se začne vybíjet a to tak dlouho, pokud bude na výstupu IO úroveň L. Průběh napětí na kondenzátoru  $C_2$  má tvar trojúhelníku a bude tím lineárnější, čím bude větší jak odpor rezistoru, tak kapacita kondenzátoru. Při uvedených součástkách je kmitočet výstupního signálu (je dán článkem RC -  $R_1, C_1$ , čím bude větší odpor rezistoru nebo kapacita kondenzátoru, tím nižší bude kmitočet) přibližně 200 Hz a mezivrcholové výstupní napětí bude asi 0,5 V.

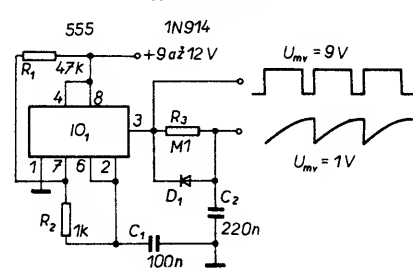
Podobně je zapojen generátor signálu pilovitého průběhu na obr. 2. Stejně jako na obr. 1 jde o astabilní klopný obvod, z jehož výstupu se přes  $R_3$  nabíjí  $C_2$  při výstupní úrovni H, začne-li se výstup měnit na L,  $C_2$  se rychle vybíjí přes  $D_1$  a výstup IO. Výstupní mezivrcholové napětí je asi 1 V a má pilovitý průběh, který je tím lineárnější, čím bude mít rezistor  $R_3$  větší odpor. Kmitočet výstupního signálu je opět asi 200 Hz, může být snížen zmenšením odporu rezistoru  $R_1$  nebo kapacity kondenzátoru  $C_1$  (popř. obojím).

Budete-li sledovat průběh výstupního signálu na osciloskopu, zjistíte, že jeho linearita není ideální. Nej snadnější cestou, jak získat lineární průběh, je nabíjet kondenzátor nikoli přímo z výstupu IO přes rezistor, ale ze zdroje konstantního proudu. Tento postup také umožní získat výstupní signál s větším mezivrcholovým napětím. Takový jednoduchý zdroj konstantního proudu je na obr. 3 a je tvořen tranzistorem  $T_1$  - odpor emitorového rezistoru určuje pak konstantní proud, který protéká tranzistorem a nabíjí kondenzátor.

První ze čtyř operačních zesilovačů z pouzdra LM324 je zapojen jako sle-



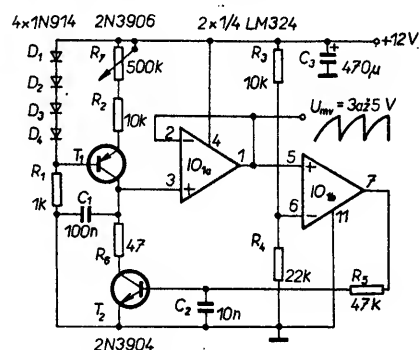
Obr. 1. Generátor signálu trojúhelníkovitého průběhu s 555 v astabilním režimu



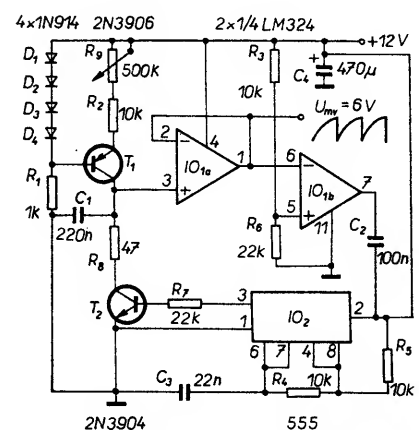
Obr. 2. Generátor signálu pilovitého průběhu s 555 jako astabilním klopným obvodem

dovač, jeho vstupní impedance je velmi velká a pro nabíjecí obvod nepředstavuje prakticky žádnou zátěž. Výstup ze sledovače je připojen na jeden ze vstupů druhého operačního zesilovače, který pracuje jako napěťový komparátor, jeho druhý vstup je napájen ze středu odporového děliče, který je zvolen tak, aby napětí na tomto druhém vstupu bylo asi 8 V. Na výstupu druhého operačního zesilovače (vývod 7) je úroveň H, je-li napětí na vstupu 5 větší než 8 V. Pak se otevře  $T_2$  a vybíjí se kondenzátor  $C_1$ . Na výstupu se objeví napětí pilovitého průběhu. Kmitočet výstupního signálu závisí nepřímo úměrně na kapacitě kondenzátoru  $C_1$  a přímo úměrně na jeho nabíjecím proudu, který lze ovládat proměnným odporem  $R_7$ . Zvětší-li se nabíjecí proud, kmitočet se zvyšuje, zvětší-li se kapacita kondenzátoru, kmitočet se snižuje. Výstupní signál má mezivrcholovou velikost  $U_{mv}$  (špička-špička) asi 3 až 5 V.

Poněkud jinak je řešen generátor signálu pilovitého průběhu na obr. 4, u něhož bylo snahou získat v celém nastavitelném rozsahu kmitočtů konstantní výstupní napětí. Základ obvo-



Obr. 3. Generátor signálu pilovitého průběhu se zdrojem konstantního proudu



Obr. 4. Stejný generátor jako na obr. 3, doplněný o reset na konci každého pracovního cyklu, což umožňuje získat konstantní výstupní napětí v celém rozsahu nastavitelných kmitočtů

## Seznam součástek

- $R_1$  10 k $\Omega$ , 10 W (TR 511)
- $R_2$  1,2 k $\Omega$ /1 W
- $R_3, R_5, R_7, R_9, R_{11}$  10 k $\Omega$ , mln.
- $R_4, R_6, R_8, R_{10}, R_{12}$  120  $\Omega$ , mln.
- $R_{13}$  82 k $\Omega$ , mln.
- $R_{14}$  1 k $\Omega$ , mln.
- (mln. = např. TR 191)
- $D_1$  až  $D_4$  1N4007
- $D_5$  LQ2134
- $D_{11}$  až  $D_{15}$  LQ1134
- $D_{16}, D_{17}$  LED o  $\varnothing$  3 mm (č, zel.)
- $T_1$  až  $T_4$  KC238

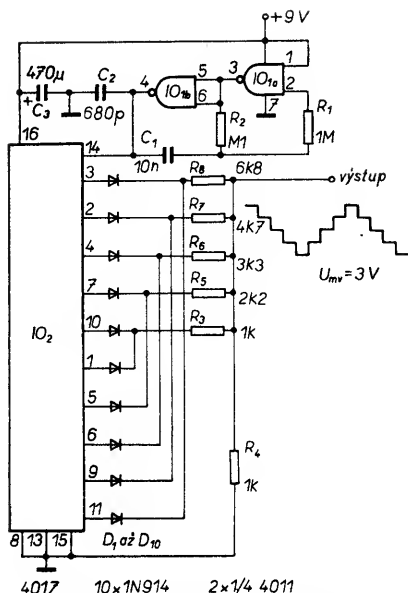
Zenerovy diody  $D_6$  až  $D_{10}$  je nutno vybrat podle textu, ve zkoušečce byly použity typy KZ260, stačily by KZ241, BZX55..., ZPD...

Pozn.: Při zapojení báze rezistoru 10 k $\Omega$  přímo do bodu A je indikované napětí asi 9/12 V.

## Použitá literatura

Šefl, A. a -zh-: Jednoduchá odporová sonda s optickou signalizací. AR A8/1988, s. 286.

Josef Halas



Obr. 5. Generátor signálu schodovitého průběhu s desítkovým čítačem 4017

du je shodný s obr. 3, byl pouze přidán časovač 555 jako spouštěný klopný obvod, který se uvede do činnosti vždy při "záporném" impulsu na výstupu komparátoru (sestupná hrana výstupního signálu). Nepřehlédněte, že pro to, aby zapojení mohlo pracovat podle popisu, byly zaměněny vstupy druhého operačního zesilovače - komparátoru (invertující za neinvertující) vzhledem k obr. 3, neboť bylo třeba, aby při napětí větším než 8 V na vstupu 5 IO bylo výstupní napětí záporné.

Posledním jednoduchým a zajímavým generátorem je generátor napětí schodovitého průběhu na obr. 5. Základem zapojení je IO 4011 (čtyři dvouvlstupová hradla NAND), z nichž dvě jsou použita jako generátor impulsů pravoúhlého průběhu, jehož výstupní signál (vývod 4 IO<sub>1b</sub>) se přivádí jako hodinový signál na vývod 14, clock, desítkového čítače 4017, IO<sub>2</sub>. Při každém vstupním hodinovém impulsu postoupí čítač o jeden krok - protože je zapojen jako desítkový čítač, čítá pouze do desíti a pak se čítač pochoď opakuje, kmitočet výstupního signálu bude tedy 1/10 hodinového kmitočtu - při výstupním signálu 100 Hz musí být tedy hodinový kmitočet 1 kHz.

Kladné výstupní impulsy čítače "začínají" na vývodu 3 a pokračují podle obr. 5 až na vývod 11. První výstupní impuls (ten z vývodu 3) prochází diodou D<sub>1</sub> a rezistorem R<sub>8</sub> a na R<sub>4</sub> vytváří první "schod" výstupního signálu. Druhý schod je vytvořen impulsem z vývodu 2 (D<sub>2</sub>, R<sub>1</sub>) atd. Na spojených vývodech 10 a 1 vzniká vrchní část "schodů" před sestupnou částí průběhu, kterou produkují signály na vývodech 5, 6, 9 a 11.

Mezivrcholové napětí výstupního signálu (špička-špička) bude při napájecím napětí 9 V asi 3 V.

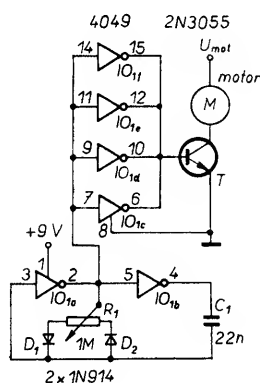
K součástkám použitým v zapojeních na obr. 1 až 4 není třeba nic dodávat, všechny jsou běžné - zásady pro výběr součástek do časovacích obvodů byly uvedeny v AR B5 v loňském roce. Pokud jde o tranzistory 2N3904 a 3906, jsou to univerzální doplňkové tranzistory, velmi podobné našim typům KC238 a KC308, jako operační zesilovače by pravděpodobně stejně dobře vyhovely typy 741 a 747 nebo jim podobné univerzální OZ.

Popular Electronics

## Řízení rychlosti otáčení malých motorků

Malé elektrické motorky, používané v zájmové činnosti, mají dva základní druhy - u první skupiny lze rychlost otáčení ovládat změnou napájecího napětí, u druhé (jsou používány především v magnetofonech a gramofonech) se k řízení rychlosti otáčení používá změna kmitočtu napájecího napětí.

Rychlost otáčení stejnosměrných motorků lze řídit např. reostatem, pak však obvykle vznikají problémy s hysterezí a mechanickými odpory při rozběhu motorku. Proto se řízení reostatem u malých motorků obvykle nepoužívá, mnohem výhodnější než měnit napájecí napětí je řídit motorek změnou činitele plnění napájecího



Obr. 1. Řízení rychlosti otáčení stejnosměrného motorku změnou střídy napájecího napětí

napětí (změnou střídy). To ovšem vyžaduje napájet motorek impulsním napětím. To však lze ze stejnosměrného napětí získat podle obr. 1 celkem snadno jedním pouzdrům IO se šesti invertory, typu 4049.

Kmitočet oscilátoru lze přibližně určit ze vztahu

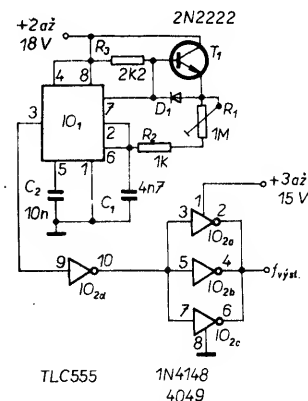
$$f = 1/1,4RC,$$

kde  $R$  je celkový odpor odporové dráhy potenciometru. Jako oscilátor se používají dva invertory, zbylé jsou zapojeny paralelně, aby bylo možno signálem z oscilátoru řídit bázi výkonného tranzistoru ("posilují" proud), v jehož kolektoru je zapojen řízený motorek. Diody v sérii s potenciometrem zabezpečují možnost zvlášť řídit nabíjení a zvlášť vybíjení časovacího kondenzátoru C<sub>1</sub>.

## Generátor signálu pravoúhlého průběhu 100 Hz až 100 kHz se střídou 1:1

Zajímavý generátor impulsů s činitelem plnění 50 % (tj. se střídou 1:1) byl uveřejněn v Electronics Now a to s "mosovou" verzí časovače 555 - TLC555 (ICL7555), viz obr. 1. Generátor umožňuje získat pravoúhlé impulsy od kmitočtu 100 Hz do kmitočtu 100 kHz. Klasické zapojení IO 7555 autor doplnil "nabíjecím" tranzistorem T<sub>1</sub>, který pracuje tak, že nevede-li vybíjecí tranzistor v IO (viz AR B5/94), slouží T<sub>1</sub> jako emitorový sledovač, z něhož se přes rezistory R<sub>1</sub> a R<sub>2</sub> nabíjí časovací kondenzátor C<sub>1</sub>. Otevře-li se vybíjecí tranzistor v IO, tranzistor T<sub>1</sub> se uzavře a C<sub>1</sub> se vybíjí přes R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> přesně tak, jak se nabíjel, tím se získá činitel plnění 50 %. Dioda slouží v zapojení k teplotní kompenzaci.

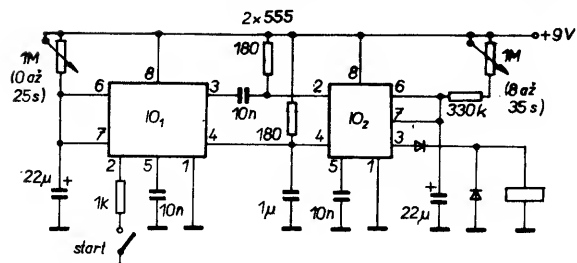
Protože autor zapojení potřeboval odebrat z výstupu 3 IO relativně velký proud, doplnil zapojení generátoru hradly CD4049 (CD4950), jichž lze zapojit paralelně tolik, jak velký proud je třeba odebrat (u každého hradla lze počítat s ±10 mA).



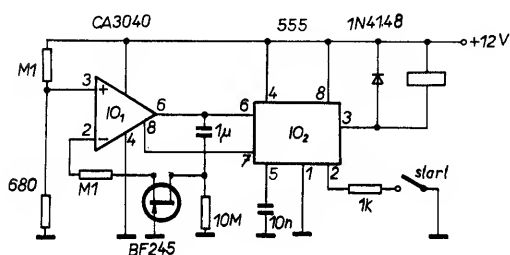
Obr. 1. Generátor signálu pravoúhlého průběhu se střídou 1:1 a s proměnným kmitočtem 100 Hz až 100 kHz

# DALŠÍ PŘÍKLADY ZAPOJENÍ S IO 555 (dokončení z AR B5/94)

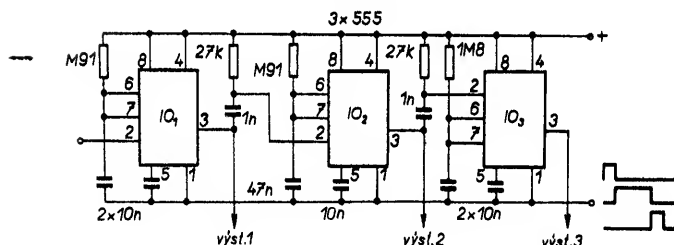
## Časovače, časové spínače



Obr. 13. Časovač se zpožděným zapnutím (IO<sub>1</sub> - zpoždění zapnutí, IO<sub>2</sub> - monostabilní obvod)

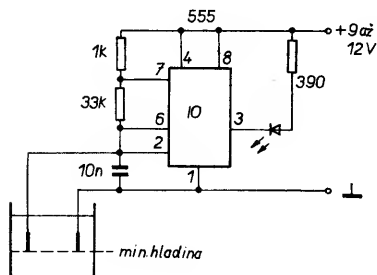


Obr. 14. Časovač pro dlouhé časy (T = 16 minut)

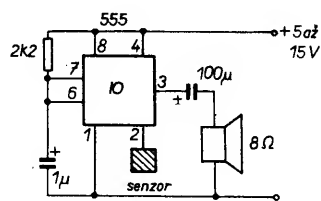


Obr. 17. Sekvenční časový spínač (spouští se záporným impulsem 1/3 U<sub>nap</sub>; IO<sub>1</sub> spíná za 10 ms, IO<sub>2</sub> za 50 ms, IO<sub>3</sub> za 20 ms, časy lze měnit)

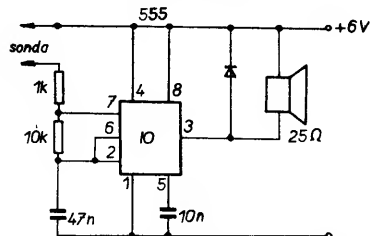
## Různá zapojení



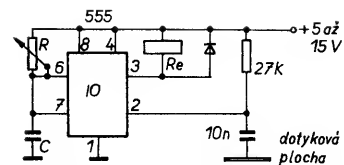
Obr. 2. Detektor výšky hladiny vody (jsou-li elektrody ve vodě, na výstupu je úroveň H, nejsou-li, svítí LED. Místo LED lze použít např. relé se zvukovou signalizací)



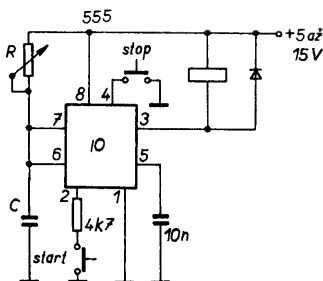
Obr. 1. Senzorové ovládání se zvukovou signalizací



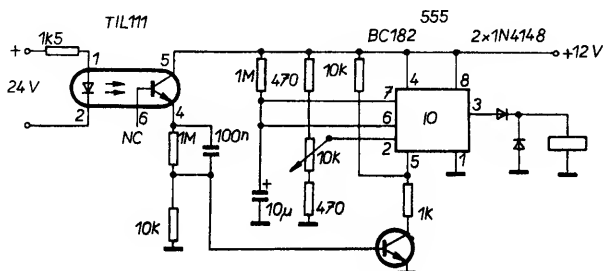
Obr. 4. Sonda pro měření vlhkosti půdy



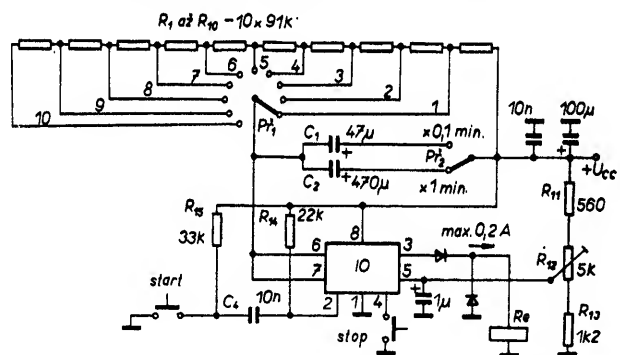
Obr. 12. Časový spínač, spouštěný dotekem



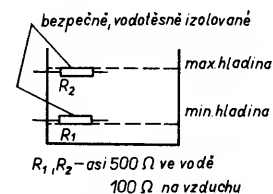
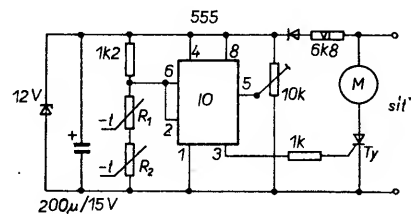
Obr. 15. Časový spínač "start-stop" (časovací interval začíná stisknutím tlačítka "start", končí stisknutím "stop", během nastavené doby je relé v klidu)



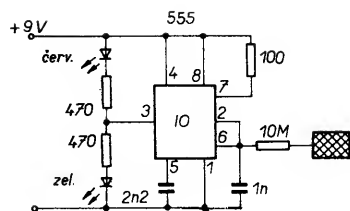
Obr. 16. Časovač spouštěný optoelektronickým členem



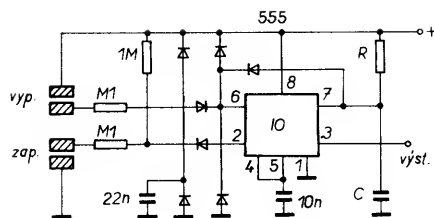
Obr. 18. Časový spínač 6 s až 10 minut v deseti stupních (C<sub>1</sub> a C<sub>2</sub> musí mít svodový proud 2,5 mA při 10 V)



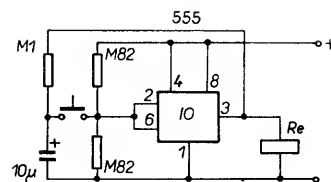
Obr. 3. Automatická regulace výšky hladiny kapaliny v nádrži (M - motor čerpadla, Ty - tyristor podle druhu motoru, oba termistory se záporným teplotním součinitelem). Nádrž nesmí být kovová



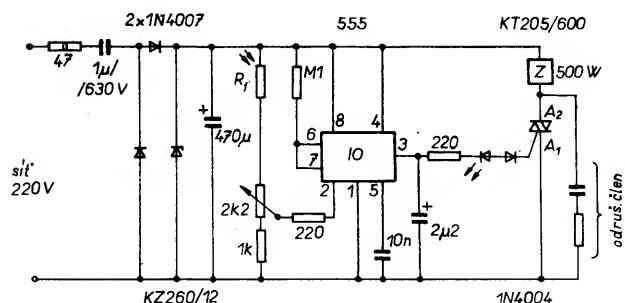
Obr. 5. Indikátor doteku



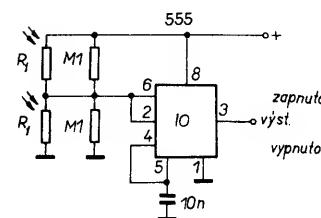
Obr. 6. Senzorový spínač-vypínač



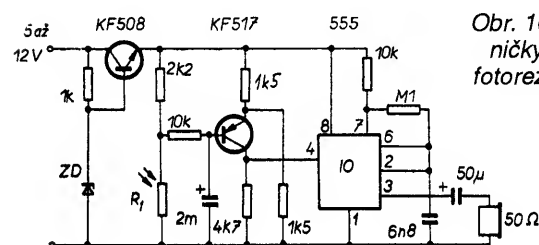
Obr. 7. Zapnuto-vypnuto jedním tlačítkem



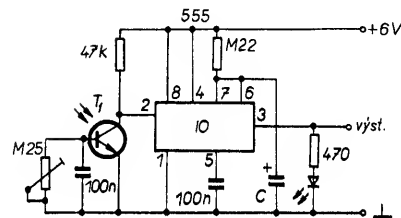
Obr. 8. Osvětlení v závislosti na okolí



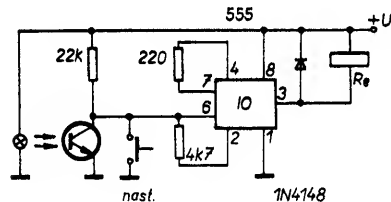
Obr. 9. Řízení světlem



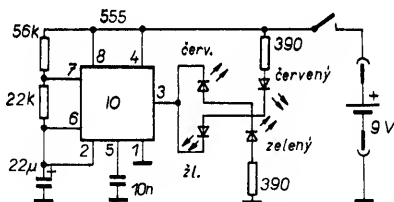
Obr. 10. Hlídač vnitřního osvětlení ledničky (ZD podle napájecího napětí, fotorezistor umístě k žárovce vnitřního osvětlení)



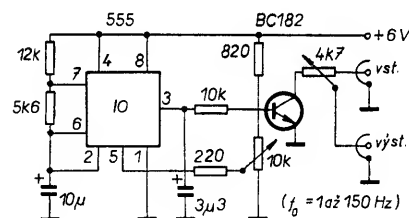
Obr. 11. "Oko" pro robota (ve spojení s logikou TTL nebo CMOS může řídit podle světla různá zařízení). Bude-li mít kondenzátor kapacitu asi 2 mF, bude zpoždění asi 1 sekunda)



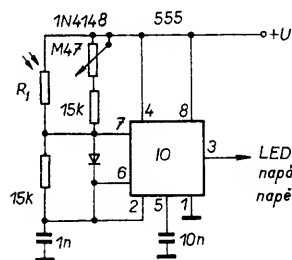
Obr. 12. Světelná zavora



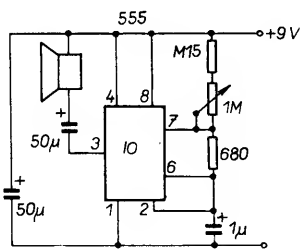
Obr. 13. Blikající šperk



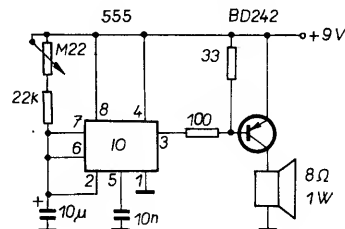
Obr. 14. Tremolo



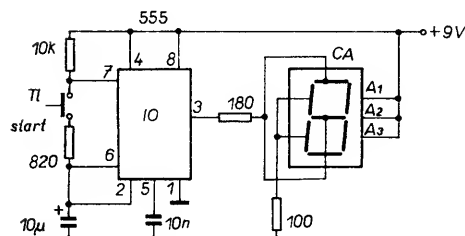
Obr. 15. Regulace jasu LED



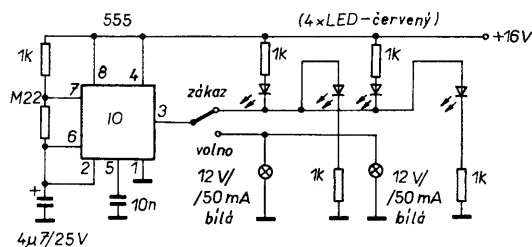
Obr. 16. Metronom do kapsy (40 až 220 impulsů za minutu)



Obr. 17. Metronom



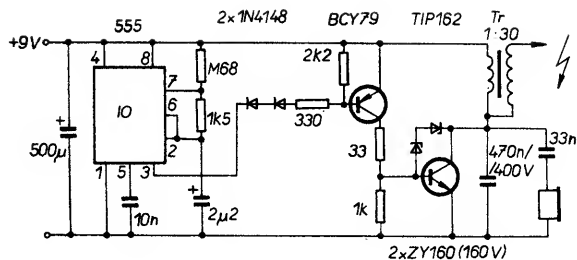
Obr. 18. "Hlava" (F) - "orel" (I)



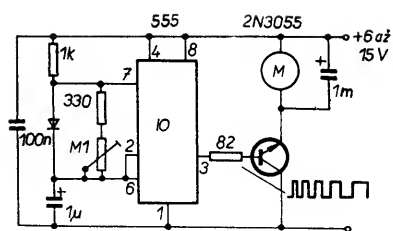
Obr. 19. Blikající závoje k železnici

B/1  
95

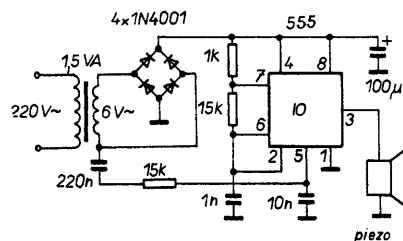
Amatérský RÁDIO



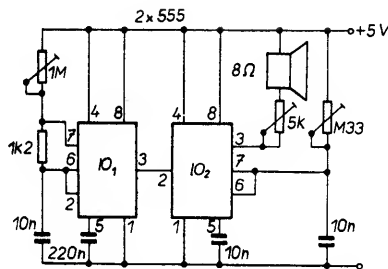
Obr. 20. Řízení rychlosti otáčení motorku



Obr. 21. Kapesní "karabáč" (tři impulsy za sekundu, jeden impuls trvá 2,3 ms)

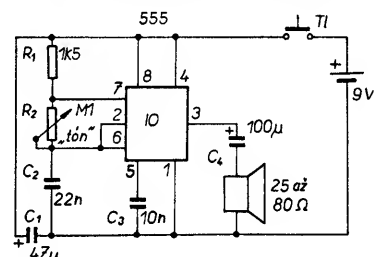


Obr. 23. Odpuzovač myši ultrazvukem (kmitočet výstupního signálu 20 až 40 kHz, modulace 50 Hz)

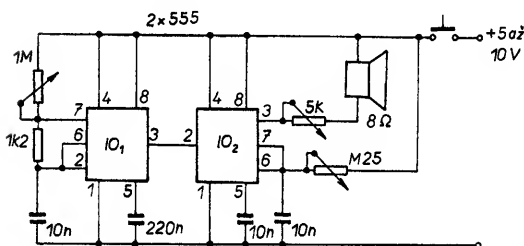


Obr. 24. Melodický zvonek

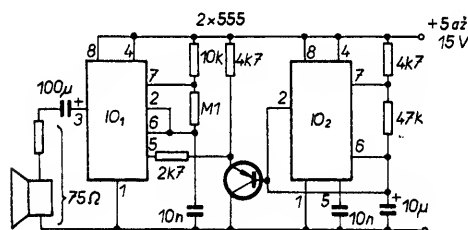
Obr. 22. Kapesní signalizátor (podle C a R lze nastavit čas až řádu hodin)



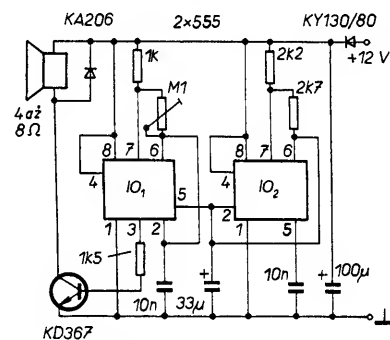
Obr. 25. Domovní zvonek bez klidového odběru proudu



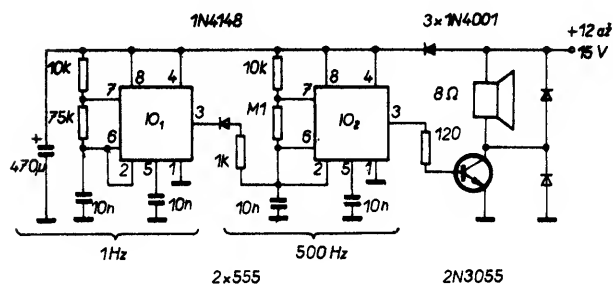
Obr. 26. Zvonek se zvláštním zvukovým efektem



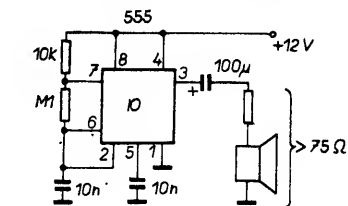
Obr. 27. Sírěna "Kojak"



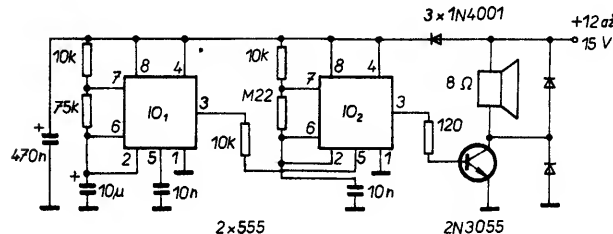
Obr. 28. Policejní siréna



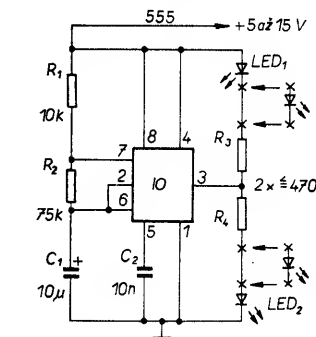
Obr. 29. Sírěna s přerušovaným tónem



Obr. 30. Sírěna 800 Hz ( $P_{\text{výst max.}}$  750 mW)

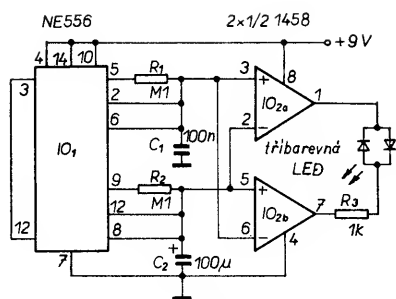


Obr. 31. Výkonová siréna s kolísavým proudem



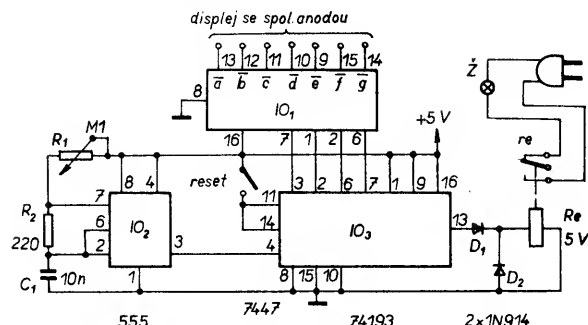
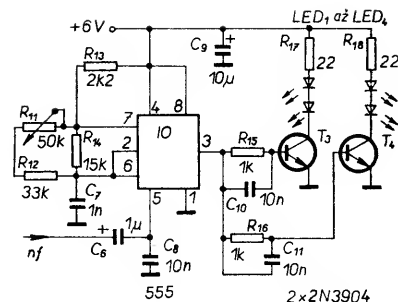
Obr. 32. Blikač s LED



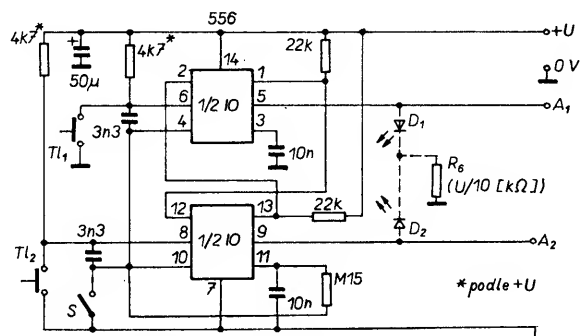


Obr. 33. Displej s "tříbarevnou" LED (dvoubarevná LED - červená/zelená - svítí žlutě, červeně či zeleně)

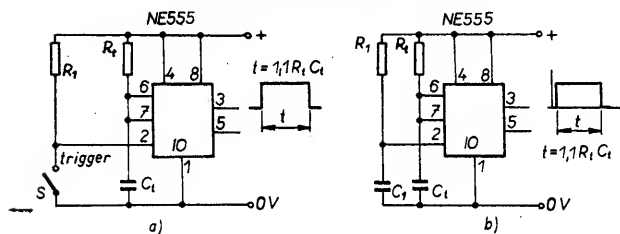
Obr. 34. Modulátor FM s 555 a vysílač optického signálu (R11 - nastavení středního kmitočtu)



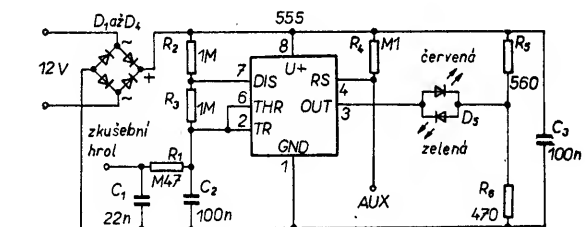
Obr. 35. Samočinné vypínání světla (časovač dodává kladné impulsy 4bitovému binárnímu čítači 7493, ten čítá dolů každých 5 minut, jeho binární výstup lze sledovat na displeji LED). Trimrem  $R_1$  se nastavuje sled výstupních impulsů z 555 na 5 minut, pak je obvod nastaven tak, že vypne světlo po 45 minutách (5x9)



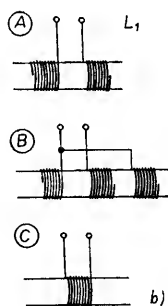
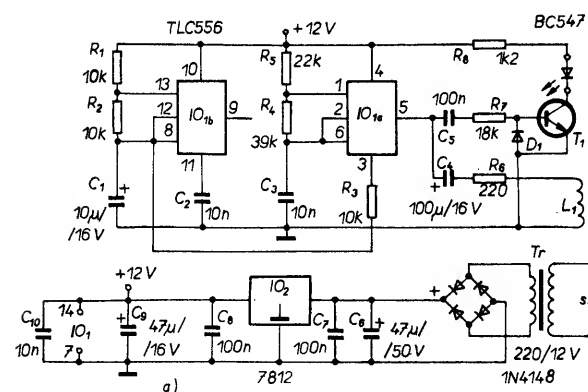
Obr. 36. Dvě vzájemně se vybavující tlačítka



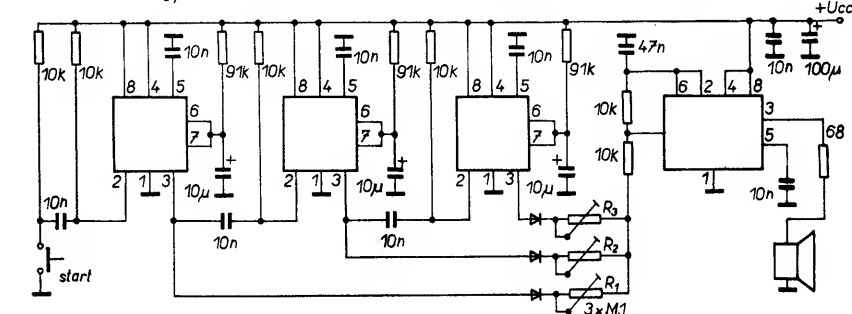
Obr. 37. Monostabilní klopný obvod: a) klasické zapojení, v němž se obvod spouští krátkým sepnutím spínače  $S$ , b) obvod se díky přidanému členu RC spouští samočinně při zapnutí napájecího napětí



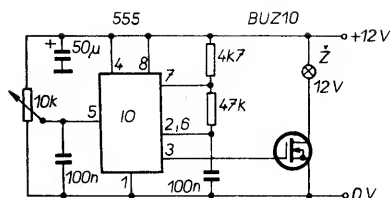
Obr. 38. Jednoduchá zkušební elektrické instalace v autě (astabilní klopný obvod). Po připojení palubního napětí střídavě blikají zelená a červená dioda dvojité LED, při +12 V na zkušebním hrotu svítí zelená dioda, při 0 V (šasi, kostra) červená dioda. Vstup AUX slouží ke zkoušení stavu vláken žárovek, pojistek atd. - svítí-li po připojení zkušebníčky na např. vlákno žárovky (jeden pól zkušební hrot, druhý vstup AUX) zelená dioda, je vlákno nepřerušeno, v opačném případě blikají střídavě obě LED (D). Zkoušený obvod může mít odpor až asi 1M $\Omega$ , aby se zelená dioda rozsvítila. Na polaritě připojeného napájecího napětí nezáleží



Obr. 39. Zapojení ke změkčování "tvrdé" vody ("odvápňovač"). Jde o dva astabilní KO - na výstupu je signál 800 Hz až 2,5 kHz. LED slouží ke kontrole činnosti,  $L_1$  má 14 závitů drátu o průřezu asi 1 až 1,5 mm<sup>2</sup>. Pro cívku lze jako jádro použít buď plastovou nebo měděnou trubku a vinutí lze uspořádat podle obr. 39b - tak lze získat magnetické nebo elektrické pole, které slouží k úpravě vody



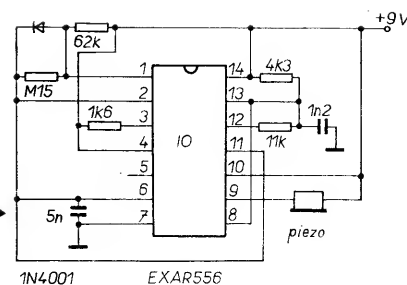
Obr. 40. Trojhlasý gong. Výšku jednotlivých tónů lze nastavit změnou  $R_1$  až  $R_3$ . Odpor rezistoru v sérii s reproduktorem je třeba volit tak, aby nebyla překročena mezní velikost výstupního proudu (podle impedance reproduktoru)



Obr. 41. Stmívač pro žárovky 12 V. Je-li tranzistor na vhodném chladiči, lze stmívačem regulovat i jas např. hlavních světel automobilu (či vnitřního osvětlení). Při napájení z akumulá-

toru auta je vhodné přivést napájecí napětí přes Zenerovu diodu s  $U_Z = 12 \text{ V}$  (proti špičkám)

Obr. 42. Odpuzovač myši a hmyzu. Základem je rozmítaný VCO ( $f = 26$  až  $65 \text{ kHz}$ ), činitel využití výstupního signálu se mění od 40 do 76 %. Nejlepší účinnost je při 50 % a piezoelektrickým měnič s co nejvyšším vyzařovacím kmitočtem



Náš spolupracovník a autor seznamu článků v časopisech AR, uveřejněného v AR B2/94, upozorňuje, že tento seznam článků byl doplněn o letošní čísla AR obou řad. Doplněný soubor na disketě je možno objednat na dobírku za 242,- Kč na adresu Kamil Donát, Pod sokolovnou 5, 140 00 Praha 4.

## INZERCE

Inzerce přijímá osobně i poštou Vydavatelství Magnet-Press (inzerce AR-B), Jungmannova 24, 113 66 Praha 1, tel. (02) 24 22 73 84, (02) 24 22 77 23, tel./fax (02) 24 22 31 73. Uzávěrka tohoto čísla byla 15. 12., do kdy jsme museli odřezat úhradu za inzerát.

Cena za první řádek (délky 54 mm) je 44,- Kč, za každý další i započatý 22,- Kč. Platba je včetně daně z přidané hodnoty. Cena za plošnou inzerce se řídí velikostí, za 1 cm<sup>2</sup> plochy je 29,- Kč, k ceně se připočítává 23 % DPH. Nejmenší velikost plošného inzerátu je 54x40 mm. Za opakovanou inzerce poskytujeme slevy.

Text pište čitelně, aby se předešlo chybám, vznikajícím z nečitelnosti předlohy.

## PRODEJ

Gramofony na kliku, staré rozhlasové přijímače s rámovou anténou, tlg. klíče a stroje, voj. zařízení, elektronky do roku 1945, výměna možná - nabídněte. Adr.: J. Russmann, Alter Mühlenweg 15, 29525 Uelzen 3. Fax: 004958177539. Zlacené konektory URS - 2x 13 špiček v černém plastu; jihlavské - 4x 12 špiček v průhledném plastu (např. z počítače EC1021); ruské - 69, 96 nebo 135 špiček ve 3 řadách v barevném plastu (např. z počítače EC1045, EC1030, kyjevský "smep" apod.) i jiné typy samce, samice i poškozené. Dle vaší nabídky mohou koupit i celé zařízení k likvidaci. Volejte, pište, dohoda je jistá. Tato nabídka platí stále. P. Hodis, Nad Belarí 16, 143 00 Praha-Modřany, tel. 402 61 91.

## LSD 2000 český návrhový systém pro elektroniku

- kreslení schematických značek a schémat
- ruční a automatický návrh spojových obrazců
- komplexní kontroly návrhu spojových obrazců
- výstup na tiskárny, plotry, fotoplotry, NC vrtačky, PostScript
- možnost editování dat GERBER a EMMA
- konverze dat ze systému OrCad a SANOPS
- rozsáhlé knihovny schematických značek a patič součástek
- minimální konfigurace: IBM PC kompatibilní, 286, EGA, myš
- 64 vrstev (z toho 8 vodivých), 64 typů pájecích plošek, volitelný rastr (0,01 mm), možnost přepínání mm/inch, kontroly vodivosti ON LINE
- v nové verzi lze mimo jiné pracovat s makry, kopírovat schémata i spoje mezi návrhy, měřit vzdálenosti v různých jednotkách, generovat seznamy součástek a spojů, z dat EMMA či GERBER lze vytvořit dále zpracovatelný návrh, ...
- profesionální verze: od 8000 Kč dle sestavy (sestavu lze kdykoliv doplňovat)
- amatérská verze: 960 Kč (výstupy jen tiskárna), lze doplnit o autorouter (+1900 Kč)
- demonstrační verze: 60 Kč + poštovné (dobírkou)

Zajišťujeme i dobavu pracovišť pro návrh plošných spojů (hw + sw) na klíč. Předvádění systému: firma ESPO s.r.o. computers, Vídeňská 66, Brno Distributor: TOR, Novotného 11-13, 613 00 Brno, telefon: 05/754634

NOVÁ VERZE

## HB electronic

Zakázková výroba a vývoj napájecích zdrojů AC/DC, DC/DC, výkonové napáječe od jednotek W do 10 kW, zálohované zdroje, i netypické parametry, vysoká účinnost, malá hmotnost a rozměry. Borského 663/4, Praha 5, 152 00 Tel./Fax: 02/581 91 56

Elektrosoučástky za nízké ceny

LHOTSKÝ - E.A.  
electronic aktuell  
Komenského 465/11  
431 51 Klášterec nad Ohří

odesíláme obratem poštou, možný též osobní odběr v pracovní dny mimo středu 8-12 hod, 15-20 hod  
telefon: 0398/ 936 406

Seznam zašleme proti 5,- známce

## Reproduktorové soustavy Kompletní stavebnice Součástky, Skříně Reproduktory

Katalog zdarma!

VÝHODNÉ  
DEALERSKÉ CENY

VÝROBA  
VELKOOBCHOD  
MALOOBCHOD  
ZÁSILKOVÁ SLUŽBA



KLÍTECH

spol. s r.o.

262 03 Nový Knín, nám. Jiřího z Poděbrad 403,  
tel.: 0305/932 08; 933 18, fax: 0305/932 88

Provoz Praha  
130 00 Praha 3, Za Vackovem 7, tel./fax: 02/684 71 02